Tensorflow Lite: Sztuczna inteligencja na Raspberry Pi

Manjaro Linux 23.0

Manjaro Linux 23.0
Popularna dystrybucja Linuksa

NR 236 PAŹDZIENIK 2023
LINUX MAGAZINE
DVD
• Gnome 44

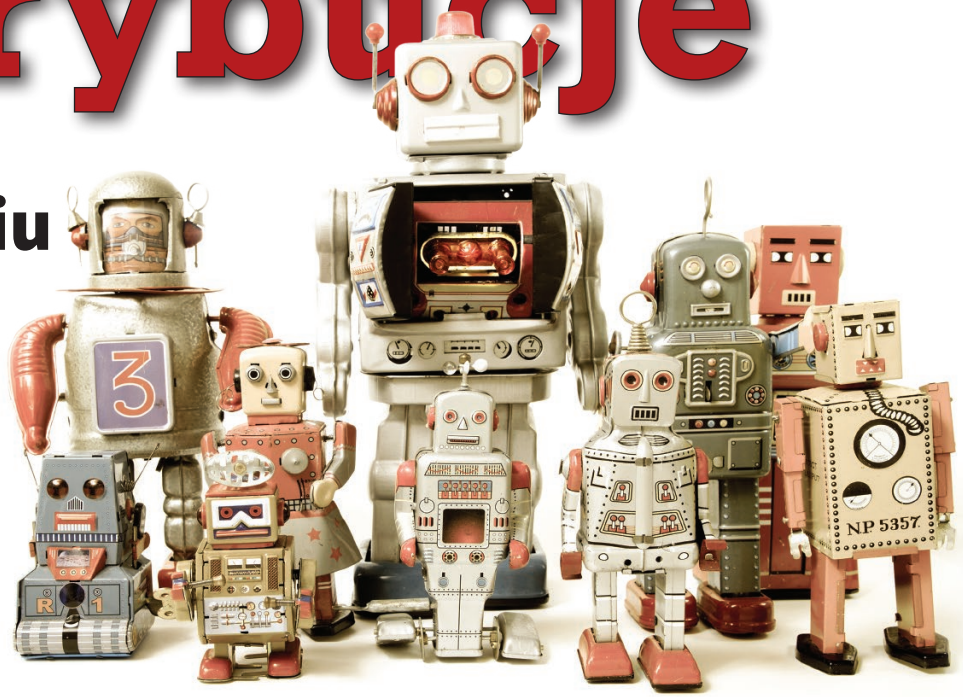
PŁYTA W WYDANIU DRUKOWANYM

LINUX MAGAZINE

PAŹDZIERNIK 2023 – NUMER 10 (236)
CENA: 29,90 ZŁ (8% VAT)

Najlepsze lekkie dystrybucje

W poszukiwaniu idealnego systemu



E-WYDANIE

Vanilla OS
Niezmienny system plików w praktyce

Tworzymy własną grę wyścigową

SystemRescue
Dostosowujemy system do własnych potrzeb

Menedżer serwerów domowych Tipi
Ponad 100 usług pod kontrolą

Pi-hole
Skuteczne blokowanie reklam

ALM 236

Dokument wygenerowany dla Patrycja Oleksiejuk 00000000 POleksiejuk@wip.pl Łotewska 9a Warszawa w dniu 2025-04-16

ROCZNIK 2022 JUŻ W SPRZEDAŻY

Skompletuj swoją bibliotekę w niższej cenie!

Dlaczego warto?

- Możesz zdecydować, czy chcesz e-wydanie, czy magazyn papierowy. A może oba?
- Skompletujesz bazę wiedzy – żaden temat Cię nie ominie.
- Oszczędzisz czas i pieniądze, otrzymując komplet magazynów w niższej cenie.

Skontaktuj się z naszym specjalistą,
który zaproponuje Ci najlepszą ofertę prenumeraty: **+48 22 518 29 29**
lub zajrzyj na naszą stronę: **https://linux-magazine.pl/**

LINUX MAGAZINE

Dokument wygenerowany dla Patrycja Oleksiejuk 00000000 POleksiejuk@wip.pl ŁFlotewska 9a Warszawa w dniu 2025-04-16

Znaki towarowe

Znak towarowy pokazuje klientom, że dany produkt należy do naszej firmy. Dzięki niemu kupujący zyskuje pewność, że uzyska jakość kojarzoną z naszą marką. Jon „maddog" Hall

Jon „maddog" Hall jest autorem, wykładowcą, informatykiem i jednym z pionierów Wolnego Oprogramowania. Od 1994 roku, kiedy po raz pierwszy spotkał Linusa Torvaldsa i ułatwił przeniesienie jądra na systemy 64-bitowe, pozostaje orędownikiem Linuksa. Obecnie jest prezesem Linux International®.

„Nie ma dobrych uczynków bez kary" to cytat o dyskusyjnych początkach, ale dzisiaj został mi przypomniany.

Nie ma dobrych uczynków...

Spotkałem Linusa Torvaldsa w maju 1994 roku. W jądrze Linuksa(tm) [1] (i w powiązanej z nim warstwie oprogramowania) dostrzegłem unikalną platformę do badania 64-bitowych algorytmów. Pomogłem Linusowi uzyskać wart 20,000 dolarów system DEC Alpha, aby mógł dodać do Linuksa 32/64-bitową wirtualną przestrzeń adresów i system był dostępny zarówno dla architektury CISC, jak i RISC.

Pod koniec 1996 roku byłem związany z kilkoma firmami, które wierzyły, że Linux posiada duży komercyjny potencjał, więc utworzyliśmy Linux International(TM) i, razem z Torvaldsem, zarejestrowaliśmy znak towarowy „Linux".

Na początku 1997 roku firmy te (oraz Linux International) otrzymały listy od Williama R. Della Croce Jr. Z Bostonu w Massachusetts, który zarejestrował markę „Linux" i żądał 25 procent zysków od każdej z firm, które używały marki „Linux" jako nazwy.

Każdy, kto zna się na rzeczy, wie, że żądanie opłat licencyjnych w oparciu na 25 procent przychodów firmy jest od początku skazane na porażkę, ale rozwijający się rynek Linuksa nie mógł sobie pozwolić na błędy, więc zatrudniliśmy prestiżową kancelarię Davis & Schroeder PC i jeden z jej założycieli, Gerry Davis, zaoferował swoje usługi pro bono.

Dla tych z was, którzy nie znają prawa lub teorii dotyczących znaków towarowych, dodam, że zgodnie z prawem patentowym USA znak towarowy „może być dowolnym słowem, frazą, symbolem, projektem lub połączeniem tych rzeczy", który stosuje się do produktów lub usług w celu ich identyfikacji.

Wiele firm może produkować buty do biegania, ale tylko Nike(TM) może oznaczać swoje buty tą nazwą, podobnie jak słynną Swoosh. Dlatego jeśli idziemy do sklepu i widzimy nazwy Nike lub Swoosh, wiemy, że to produkt od firmy Nike i, dzięki rozpoznaniu marki, potrafimy określić jego jakość. Dlatego jeśli Nike zobaczy firmę produkującą buty, na których napisane jest „Nike" lub Swoosh, Nike prawdopodobnie pozwie tę drugą firmę ze względu na wyrządzone szkody oraz w celu zatrzymania produkcji podrobionych butów. Jeśli Nike tego nie zrobi, wtedy może utracić znak towarowy. Znaki towarowe muszą być chronione. Podobnie, znak towarowy musi być używany do definiowania produktów lub usług, które są obecnie oferowane (lub będą w najbliższej przyszłości). Porzucone znaki towarowe mogą być ponownie użyte w późniejszym czasie.

Gerry Davis określił, że „oprogramowanie", które Della Croce Jr. załączył jako dowód istnienia swojego produktu, to dyskietka z jednym plikiem tekstowym o nazwie linux.txt, który zawierał napis „Ten plik to Linux" w formacie ASCII. To (oczywiście) nie był solidny przykład znaku towarowego, ale ponieważ Linux w 1995 roku był nowością, biuro przyjmujące ten znak towarowy nie zakwestionowało wniosku.

Linux International, z pomocą Davis & Schroeder PC, przeniósł prawa do znaku towarowego „Linux" na Linusa Torvaldsa.

Linus chciał, żeby ten znak towarowy przeszedł do domeny publicznej, ale przekonałem go, że to nie jest dobry pomysł, ponieważ słowo „Linux" może być potem użyte do złych rzeczy i Linus nie byłby w stanie tego powstrzymać.

Dlatego Linux International utworzył Linux Mark Institute(TM) (LMI), aby udzielać bezpłatnej licencji do znaku „Linux", jeżeli licencjobiorca używa tego znaku we właściwy sposób, podając odpowiednie oznaczenie.

W tym czasie wiele podmiotów używało już terminu „Linux" w swojej nazwie, więc LMI miało sporo pracy przy udzielaniu licencji, co tym samym wzmacniało ochronę słowa „Linux".

Ostatecznie LMI przeniosło się do The Linux Foundation(TM), która to organizacja wykonuje dzisiaj rejestracje (Torvalds ciągle jest właścicielem znaku towarowego).

...bez kary

W ostatnim czasie prawnicy Linux Professional Institute(TM) (LPI) powiadomili dyrektora wykonawczego, że pojawiło się zgłoszenie znaku towarowego, który w ich opinii mógłby być „pomylony" ze znakiem towarowym LPI.

Nie będę opisywał szczegółów na temat tego zgłoszenia, ponieważ nie chcę zawstydzać osoby za nie odpowiedzialnej. Wierzę, że zgłoszenie powstało w dobrej wierze. Powiem tylko, że było tak szerokie, że 90 procent ludzi używających frazy „system operacyjny Linux" w odniesieniu do profesjonalnych usług musiałoby przypisać je do właściciela tego znaku towarowego.

Tak zaczęła się konwersacja pomiędzy osobą, która nie rozumiała prawa znaków towarowych oraz jego efektów z osobą (IANAL: *I am not a lawyer*, czyli z angielskiego *Nie jestem prawnikiem*), która bardzo dobrze rozumie prawo znaków towarowych i jego implikacje.

Chociaż Gerry Davis nigdy nie wziął od Linux International ani grosza za obsługę biurową, zgłoszenia i inne usługi świadczone przez jego biuro, zapłaciłem mu 30.000 dolarów z własnych pieniędzy. Wiem, że w tym wypadku LPI również będzie miało koszty prawne, miejmy nadzieję, że nie tak duże.

Proszę, uważajcie ze składaniem wniosków o marki i znaki towarowe. Zatrudnijcie prawnika – jest tego wart. ■■■

INFO

[1] Linux, Linux International, Nike, Nike Swoosh, Linux Mark Institute, Linux Foundation oraz Linux Professional Institute są zarejestrowanymi znakami towarowymi poszczególnych właścicieli w wielu krajach na całym świecie.

Dokument wygenerowany dla Patrycja Oleksiejuk 00000000 POleksiejuk@wip.pl Łotewska 9a Warszawa w dniu 2025-04-16

Linux Magazine jest miesięcznikiem specjalistycznym wydawanym na licencji Linux New Media USA, LLC, we współpracy z Computec Media GmbH, Fürth, Niemcy.
Wydawca Wiedza i Praktyka Sp. z o.o.
Redaktor Naczelny: Artur Skura, *askura@linux-magazine.pl*
Wydawca: Paulina Stanek
Kierownik grupy tematycznej: Agata Jastrzębska
Korespondenci i współpracownicy:
Erik Bärwaldt, Chris Binnie, Zack Brown, Bruce Byfield, Karsten Günther, Marcel Hilzinger, Klaus Knopper,Christoph Langner, Jeff Layton, Martin Loschwitz, Patrick Neef,Dimitri Popov, Thorsten Scherf, Ferdinand Thommes
Opracowanie graficzne, skład i przygotowanie do druku
Raster studio, Norbert Bogajczyk, *studio@rasterstudio.pl*
Projekt okładki: Lori White
Reklama: *reklama@linux-magazine.pl*
Ceny prenumeraty łączonej (wersja papierowa i cyfrowa):
półroczna (6 numerów) **249,42 zł netto/ 269,37 zł brutto**
roczna (12 numerów) **498,84 zł netto/538,75 zł brutto**
dwuletnia (24 numery) **997,68 zł netto/1077,49 zł brutto**

Ceny e-prenumeraty:
półroczna (6 numerów) **179,40 zł netto/193,74 zł brutto**
roczna (12 numerów) **332,16 zł netto/358,73 zł brutto**
dwuletnia (24 numery) **664,32 zł netto/717,47 zł brutto**
Szczegóły: *http://linux-magazine.pl/zamow/subskrypcja*

Licencje korporacyjne, rozszerzone i niestandardowe
tel.: +48 22 518 29 29
e-mail: *prenumerata@linux-magazine.pl*

Zamówienia i obsługa prenumeraty:
tel.: +48 22 518 29 29
faks: +48 22 617 60 10
prenumerata@linux-magazine.pl

Linux Magazine
ul. Łotewska 9a, 03-918 Warszawa
www.linux-magazine.pl,
tel.: +48 22 429 43 05, faks: +48 22 617 60 10

Wydawca dokłada wszelkich starań, aby publikowane w piśmie i na towarzyszących mu nośnikach informacje i oprogramowanie były poprawne i przydatne, jednakże Wydawca nie ponosi odpowiedzialności za efekty wykorzystania ich, w tym nie gwarantuje poprawnego działania programów.

Zawartość nosników CD-ROM i DVD jest sprawdzana oprogramowaniem antywirusowym przed rozpoczęciem procesu produkcji. Fizyczne uszkodzenia nośników należy zgłaszac do działu prenumeraty.

Żaden z materiałów opublikowanych w Linux Magazine nie może być powielany w jakiejkolwiek formie bez zgody Wydawcy. Właścicielem znaku towarowego Linux jest Linus Torvalds.

ISSN 1732-1263; Nakład 6000 egz.

Nr rejestrowy BDO: 000008579

25 System operacyjny Vanilla
Chroń swoje pliki systemowe za pomocą niezmiennego systemu plików.

32 Dostosowywanie SystemRescue
SystemRescue to znakomite narzędzie do naprawy i odzyskiwania systemu. Pokazujemy, w jaki sposób dostosować go do własnych potrzeb.

43 Programowanie: Wyścigi
Prosty program Go ilustruje ważną zasadę wyścigów samochodowych.

51 Tipi
Nie musisz być ekspertem, aby hostować własny serwer z wieloma aplikacjami.

61 TensorFlow Lite
Urządzenia IoT mogą być wykorzystane do uczenia maszynowego – w określonym zakresie.

66 Pi-Hole
Ten łatwy w użyciu bloker DNS pomaga użytkownikom filtrować reklamy i unikać śledzenia.

TEMAT NUMERU

7 Lekkie dystrybucje Linuksa
Czy jesteś gotów opuścić strefę komfortu i zbadać systemy spoza głównego nurtu? Przyjrzymy się czterem lekkim, ale uniwersalnym dystrybucjom Linuksa: Puppy Linux, Tiny Core Linux, antiX Linux i Alpine Linux.

13 Dystrybucje specjalistyczne
W świecie Linuksa forma podąża za funkcją. Specjalistyczna dystrybucja to system oparty na Linuksie, zaprojektowany do pełnienia określonej funkcji. Przyjrzyjmy się kilku klasycznym przykładom.

19 Dystrybucje dla Raspberry Pi
Domyślnym systemem operacyjnym Raspberry Pi jest dystrybucja Linuksa o nazwie Raspberry Pi OS. Ale jak wiadomo, jedną z charakterystycznych cech Linuksa jest możliwość wyboru…

RAPORT

22 Przegląd dystrybucji – Debian 12
Debian 12 ma nowe opcje instalacji, pakiety i nowe podejście do własnościowego oprogramowania sprzętowego, dzięki czemu jest bardziej dostępny dla przeciętnego użytkownika.

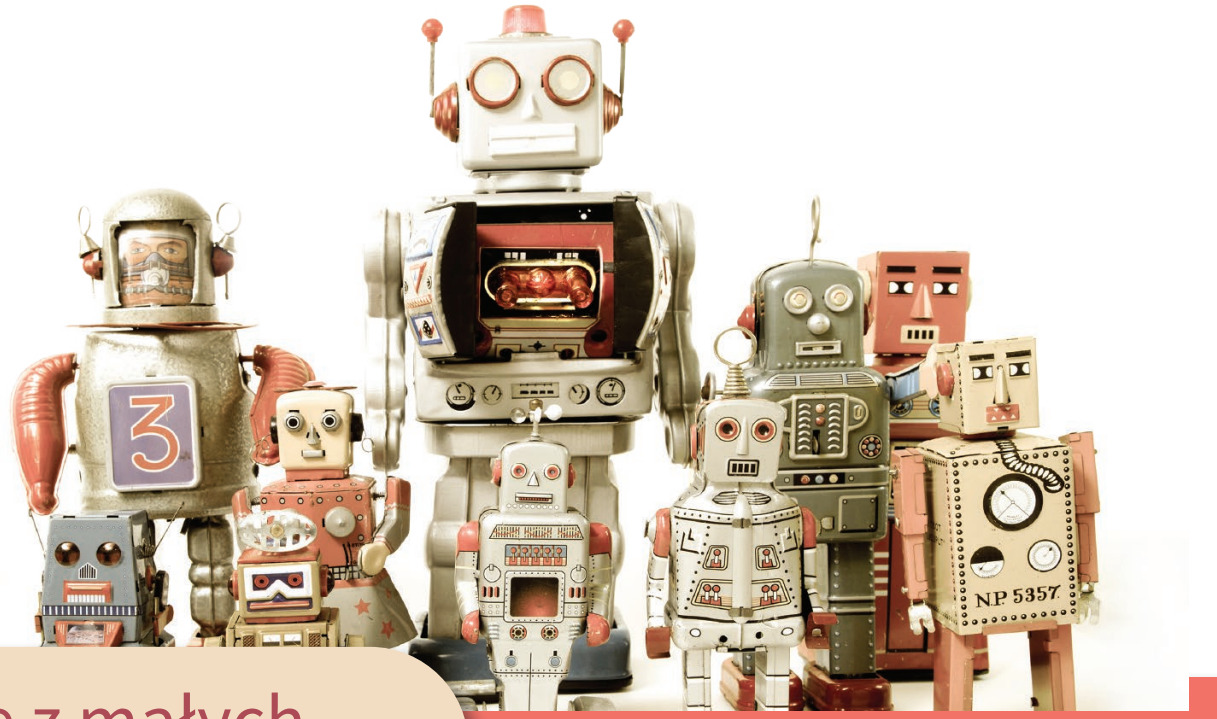
KNOW-HOW

29 Wiersz poleceń – jednorazowe maszyny wirtualne
Debvm pozwala na szybkie utworzenie tymczasowej maszyny wirtualnej o niewielkich wymaganiach dotyczących pamięci operacyjnej, idealnej do testowania skryptów lub łączenia repozytoriów.

25 Vanilla OS
Vanilla OS, mając niezmienny system plików, w prosty sposób integruje aplikacje z innych dystrybucji za pomocą nowoczesnego, opartego na kontenerach menedżera pakietów.

32 Dodawanie skryptów i narzędzi do SystemRescue
SystemRescue potrafi znacznie więcej, niż tylko naprawić zepsute systemy. Dodając narzędzia i skrypty, możesz stworzyć niestandardowe środowisko ratunkowe, idealnie dostosowane do danego scenariusza.

Dokument wygenerowany dla Patrycja Oleksiejuk 00000000 POleksiejuk@wip.pl Łotewska 9a Warszawa w dniu 2025-04-16



Najlepsze z małych dystrybucji

Obecnie cała uwaga skupia się na dużych dystrybucjach, wspieranych przez profesjonalnych programistów pracujących w dużych korporacjach, ale małe dystrybucje nadal są popularne. Jeśli szukasz systemu, który zadziała na starym sprzęcie, lub po prostu będzie bardziej responsywny i mniej zaśmiecony, pewnością znajdziesz inspirację w bieżącym numerze

38 Magia matematyki
MathLex umożliwia łatwe przekształcanie odręcznych formuł matematycznych do formatu cyfrowego i używanie ich w Internecie.

43 Wyścigi na ekranie
Najszybciej pokonujesz zakręt na torze wyścigowym wzdłuż linii wyścigowej. Zamiast jechać do Indianapolis, Mike Schilli na wszelki wypadek trenuje swój refleks z aplikacją komputerową napisaną w Go.

49 Topgrade
Topgrade wykrywa wszystkie menedżery pakietów zainstalowane w systemie i uruchamia je jeden po drugim z wiersza poleceń.

51 Menedżer domowego serwera
Tipi zapewnia pełną kontrolę nad ponad 100 aplikacjami i usługami, które można zainstalować jednym kliknięciem myszą.

MAKERSPACE

56 Wzrost pod ochroną
Niektóre zadania związane z zarządzaniem szklarnią, takie jak sterowanie wentylacją, automatyzacja ogrzewania oraz otwieranie i zamykanie okien, możesz bezpiecznie przypisać Raspberry Pi Pico W.

61 Sztuczna inteligencja na Raspberry Pi
Nie potrzebujesz potężnego systemu komputerowego, aby używać AI. Pokazujemy, co trzeba zrobić, aby skorzystać z AI na Raspberry Pi i jakie zadania może obsłużyć mały komputer.

LINUXVOICE

66 Filtrowanie adresów za pomocą Pi-hole
Sieciowe blokery DNS, takie jak Pi-hole, pomagają chronić użytkowników przed śledzeniem online i niechcianymi treściami.

71 Samouczek – Krita
Mało kto wie, że Krita, popularny, otwarty program do malowania, dobrze się też sprawdza przy edycji zdjęć.

Manjaro Linux 23.0

WIĘCEJ – PATRZ STR. 6

Dokument wygenerowany dla Patrycja Oleksiejuk 000000000 POleksiejuk@wip.pl Ł Łotewska 9a Warszawa w dniu 2025-04-16

Manjaro Linux 23.0

Na płycie DVD dołączonej do bieżącego wydania „Linux Magazine” umieściliśmy najnowszą wersję Manjaro Linuksa oznaczoną numerem 23.0 w edycji opartej na środowisku Gnome.

Manjaro Linux to szybka, przyjazna dla użytkownika i zorientowany na pracę środowisku graficznym dystrybucja Linuksa oparta na Archu. Kluczowe cechy Manjaro to intuicyjny proces instalacji, automatyczne i bezproblemowe wykrywanie sprzętu, stabilny model wydań, możliwość instalowania wielu jąder obok siebie, specjalne skrypty Basha do zarządzania sterownikami graficznymi i rozbudowane opcje konfiguracji pulpitu. Użytkownicy mają do dyspozycji trzy główne wersje bazujące na różnych graficznych środowiskach pracy: Xfce, KDE, GNOME oraz minimalistyczną edycję Net dla bardziej zaawansowanych użytkowników. Dostępne są również obsługiwane przez społeczność wersje dla innych środowisk graficznych.

Manjaro jest dystrybucją bardzo łatwą w instalacji i użytkowaniu, Jeśli jednak napotkamy problemy, możemy uzyskać na polskim forum poświęconym temu systemowi [1].

INFO

[1] Polskie forum poświęcone Manjaro: https://forum.manjaro.pl/

Drodzy Czytelnicy,

Chcielibyśmy poinformować Was, że od kolejnego listopadowego wydania Linux Magazine do czasopisma nie będzie dołączana płyta DVD. Ta decyzja została podjęta na podstawie opinii i sugestii, które otrzymaliśmy od Was, naszych Klientów, a także ze względu na rosnące koszty produkcji. Większość komputerów dzisiaj nie posiada już wbudowanych odtwarzaczy DVD, a zmiany technologiczne sprawiają, że coraz więcej osób korzysta z Internetu jako głównego źródła informacji.

W związku z tym również my postanowiliśmy się dostosować i wprowadzić zmiany. Od listopada 2023 r. dystrybucja będzie dostępna na naszej stronie internetowej https://linux-magazine.pl/. To oznacza, że będziecie mogli łatwo i wygodnie pobrać dystrybucję bez konieczności posiadania odtwarzacza DVD. Wystarczy, że zalogujecie się na swoje konto, jeśli je posiadacie, lub założycie bezpłatne konto na stronie https://linux-magazine.pl/. W archiwum każdego numeru bez problemu odnajdziecie plik do pobrania.

Jesteśmy przekonani, że ta zmiana pozwoli nam lepiej sprostać Waszym oczekiwaniom i dostarczać Wam najnowsze treści w bardziej przystępny i wygodny sposób.

Dziękujemy Wam, że jesteście z nami!

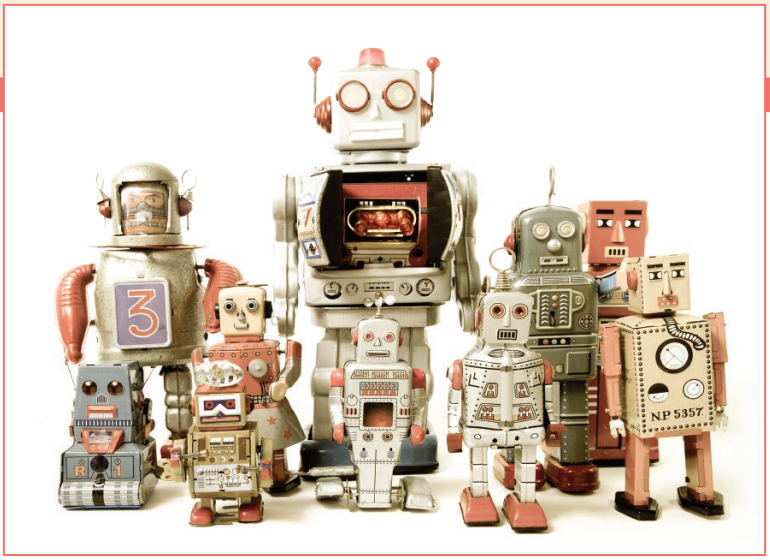
Zespół Linux Magazine

Dokument wygenerowany dla Patrycja Oleksiejuk 00000000 POleksiejuk@wip.pl Łotewska 9a Warszawa w dniu 2025-04-16

Badamy kilka lekkich dystrybucji Linuksa

Mniej znaczy więcej

Gotów na opuszczenie strefy komfortu i zbadanie systemów spoza głównego nurtu? Przyjrzymy się czterem lekkim, ale uniwersalnym dystrybucjom Linuksa: Puppy Linux, Tiny Core Linux, antiX Linux i Alpine Linux. Hans-Georg Eßer



Spróbuj szybko wymienić trzy dystrybucje Linuksa: prawdopodobnie pomyślałeś o kilku dużych graczach, takich jak Ubuntu, Debian, openSUSE lub Red Hat. Łączy je to, że są ukierunkowane na współczesny sprzęt komputerowy i serwerowy oraz zapewniają ogromny (choć podobny) wybór aktualnych aplikacji dla systemu Linux, obejmujących wszystkie kategorie, w tym biurowe, multimedialne, programistyczne i gry. Zwykle pobierasz duży obraz ISO DVD i zapisujesz go na pamięci USB – lub nagrywasz DVD, jeśli nadal masz napęd DVD – a następnie uruchamiasz go i uruchamiasz instalator. Wszystkie te nowoczesne dystrybucje ogólnego przeznaczenia umożliwiają zmianę przydziału miejsca na dysku i utworzenie menu startowego, z którego można wybrać nowy system operacyjny z menu systemów zainstalowanych na dysku twardym.

Jeśli myślisz o Linuksie jako o jednej z tych dużych, rozległych dystrybucji, przygotuj się na coś innego. W tym miesiącu skupimy się na małych, alternatywnych systemach. Wiele z tych małych dystrybucji to systemu typu live: uruchamiasz je z pamięci USB, kiedy ich potrzebujesz i zwykle nie instalujesz ich na dysku twardym; jednak niektóre z nich mają własne instalatory. W tym artykule przeanalizujemy niektóre małe dystrybucje ogólnego przeznaczenia, które próbują zapewnić pełne środowisko pulpitu Linux (lub serwera, jak w przypadku Alpine), przy okazji dobrze radząc sobie z ograniczonymi zasobami sprzętowymi.

W innym artykule w tym numerze opisano niektóre dystrybucje specjalnego przeznaczenia, które zamieniają komputer w odtwarzacz multimedialny, maszynę do gier retro lub system ratunkowy. W trzecim artykule omawiamy kilka małych dystrybucji Linuksa przeznaczonych dla Raspberry Pi.

Lekkie dystrybucje opisane w tym artykule (patrz Tabela 1) przetestowałem na 14-calowym Lenovo

Tabela 1: Lekkie dystrybucje Linuksa

Dystrybucja	Tiny Core Linux	Damn Small Linux	S15Pup64 (Puppy)	FossaPup64 (Puppy)	antiX Linux	Alpine Linux
strona internetowa	http://tinycorelinux.net/	http://www.damnsmalllinux.org/	https://distro.ibiblio.org/puppylinux/puppy-s15pup/	https://distro.ibiblio.org/puppylinux/puppy-fossa/	https://antixlinux.com/	https://alpinelinux.org/
Wersja	14.0	4.4.10	22.12	9.5	22	3.18.2
Wydanie	04/2023	11/2008	03/2023	09/2020	10/2022	06/2023
Jądro Linuksa	6.1.2	2.4.31	5.15.80	5.4.53	5.10.142	6.1.34
Menedżer okien	FLWM 1.20	JWM 2.0	JWM 2.4.3	JWM 2.4.0	IceWM 3.0.1	–
Rozmiar obrazu ISO	248MB (CorePlus)	50MB	402MB	409MB	1.4GB	762MB (Extended)

Dokument wygenerowany dla Patrycja Oleksiejuk 000000000 POleksiejuk@wip.pl Łotewska 9a Warszawa w dniu 2025-04-16

Rysunek 1: FossaPup64 9.5 to wersja Puppy Linux, która używa programów i bibliotek z Ubuntu 20.04 (Focal Fossa).

Ideapadzie 100-14IBY z 2015 r. (czterordzeniowy Celeron N2940 z taktowaniem 1,8 GHz i 8 GB pamięci RAM) oraz w maszynach wirtualnych VirtualBox.

Puppy Linux

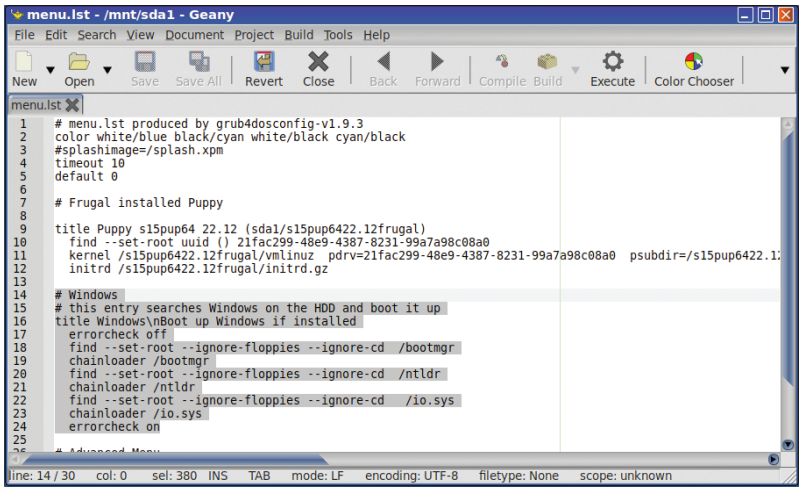
W ramach projektu Puppy Linux [1] stworzono wiele obrazów Linux Live CD, które zapewniają kompatybilność binarną z niektórymi wersjami Ubuntu i Slackware; najnowsze oficjalne wydania to FossaPup64 9.5 (oparty na Ubuntu 20.04, z września 2020 r.; Rysunek 1) i S15Pup64 22.12 (oparty na Slackware 15.0, z grudnia 2022 r.). Ale Puppy Linux zrodził cały ekosystem dystrybucji za pośrednictwem swojego systemu budowania Woof-CE [2]: otrzymujesz zestaw skryptów, które możesz uruchomić w dowolnej zwykłej dystrybucji Linuksa i stworzyć nowy, w pełni dostosowany Puppy Linux, który jest binarnie kompatybilny z oryginalną dystrybucją. Te nieoficjalne wersje Puppy nazywają się Puplets i można znaleźć ich setki na stronie Puppy Linux Internet Archive [3].

Puppy Linuksa możesz uruchomić bezpośrednio z pobranego obrazu ISO bez instalacji, ale dostępny jest też instalator. Jeśli na dysku twardym masz już inny system linuksowy, nie musisz ponownie przeprowadzać partycjonowania: instalacja Puppy może współistnieć z innymi wersjami Linuksa, ponieważ instalator przechowuje wszystkie wymagane pliki w podfolderze. Aby rozpocząć zwykłą instalację na dysku, kliknij *Setup | Puppy Installer* w menu *Applications*, następnie w *Installer* wybierz *Internal hard drive / SSD*. Jeśli to konieczne, możesz następnie uruchomić GParteda, aby podzielić dysk na partycje – po prostu utwórz jedną partycję i zaakceptuj ustawienia domyślne (wypełnij cały dysk, jedną partycję podstawową, system plików Ext4). Kiedy tablica partycji wygląda już tak, jak powinna, poproś GParteda o wprowadzenie zmian, klikając zielony symbol zatwierdzenia zmian. Po zakończeniu zamykamy program do partycjonowania i wybieramy partycję.

Podczas kopiowania Puppy Linuksa na nowy dysk twardy (na przykład na maszynę wirtualną) instalator doda do menu startowego opcję Windows. Możesz ją usunąć, edytując plik *menu.lst* Gruba, gdy opcja ta jest oferowana podczas procesu instalacji (Rysunek 2).

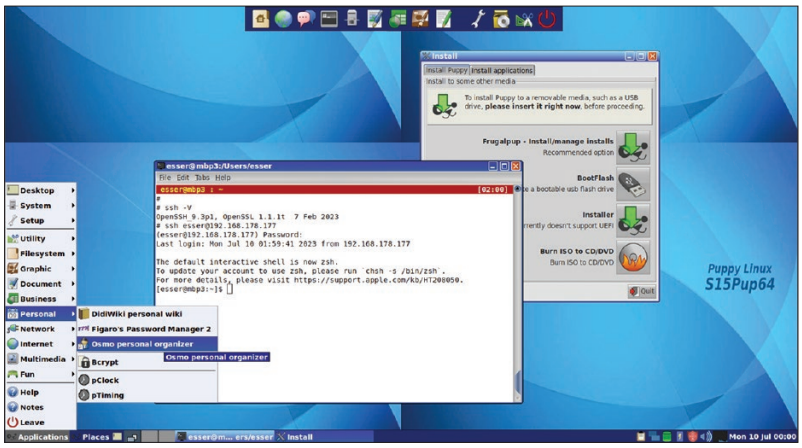
Przyjrzałem się dystrybucji FossaPup64 9.5 (*fossapup64-9.5.iso*, 409MB) [4], która jest oparta na 64-bitowej wersji Ubuntu 20.04 (Focal Fossa) oraz nowszej S15Pup64 22.12 (*S15Pup64-22.12+4-T.iso*, 402 MB) [5], która jest oparta na Slackware i dostępna również w wersji 32-bitowej dla starszych procesorów Intela.

Przy każdym uruchomieniu systemu zostaniesz przeniesiony do sesji graficznej, która uruchomi Joe's Window Manager (JWM) [6] jako *root*. JWM to lekki menedżer okien, co czyni go dobrym wyborem dla systemu, który ma działać zarówno na najnowszym, jak i starszym sprzęcie. Domyślnie JWM tworzy trzy pulpity, do których można uzyskać dostęp za pomocą Ctrl + Alt + Strzałka w lewo i Ctrl+Alt+Strzałka w prawo. Obraz ISO S15Pup64 o wielkości 402 MB zawiera wiele przydatnych programów. Z paska ikon u góry pulpitu (Rysunek 3) można uruchomić menedżera plików (ROX-Filer), przeglądarkę internetową (Light 48.0, opartą na przeglądarce Firefox), klienta IRC (HexChat), który automatycznie dołącza do kanału *#puppylinux* na Freenode, LXTerminal, menedżer zadań, oprogramowanie biurowe (edytor tekstu AbiWord i arkusz kalkulacyjny Gnumeric), prosty program do malowania (mtPaint) i niektóre narzędzia konfiguracyjne. Więcej aplikacji



Rysunek 2: W instalatorze Puppy możesz zmodyfikować konfigurację menu Gruba, aby pozbyć się zbędnego wpisu dotyczącego Windows.

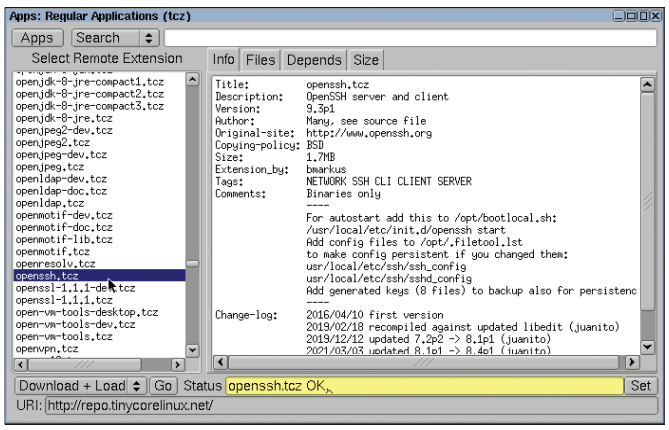
Dokument wygenerowany dla Patrycja Oleksiejuk 000000000 POleksiejuk@wip.pl Łotewska 9a Warszawa w dniu 2025-04-16



Rysunek 3: S15Pup64 (Puppy Linux) jest lekki, ale aktualny: używaj OpenSSH do łączenia się z innymi maszynami w Twojej sieci.

można znaleźć w menu Start w lewym dolnym rogu. Podczas pracy z wierszem poleceń przekonasz się, że S15Pup64 zawiera aktualną wersję OpenSSH, dzięki czemu możesz używać starszego komputera z uruchomionym systemem Puppy Linux do logowania się na innych komputerach w swojej sieci (Rysunek 3).

Oczywiście możliwe jest też zainstalowanie dodatkowego oprogramowania. Na przykład w S15Pup64 wybierz *Applications* | *Setup* | *Package manager*, aby uzyskać dostęp do menedżera pakietów, który korzysta z kilku repozytoriów i może instalować pakiety z oprogramowaniem. Pakiety Puppy mają rozszerzenie *.pet* i są w rzeczywistości skompresowanymi za pomocą *xz* plikami tar. Możesz także zainstalować pakiety z podstawowej dystrybucji Slackware. Instalowanie pakietów *.pet* czasami prowadzi do problemów z zależnościami, zarówno w przypadku S15Pup64, jak i starszego FossaPup64. Puppy Linux używa również plików Squashfs (**.sfs*), które zawierają skompresowane systemy plików; dystrybucja montuje je i dodaje zawarte w nich pliki do ogólnego systemu plików (przy użyciu UnionFS-a). W ten sposób możesz wypróbować oprogramowanie bez jego faktycznej instalacji.



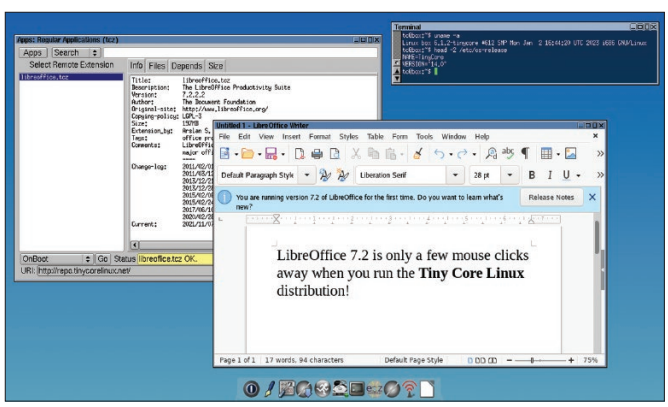
Rysunek 4: Tiny Core Linux umożliwia instalowanie aplikacji za pomocą bardzo prostego menedżera pakietów.

Tiny Core Linux

Damn Small Linux (DSL) [7] był kiedyś popularną małą dystrybucją. Twórcy DSL-a starali się upchnąć jak najwięcej oprogramowania w 50-megabajtowym obrazie ISO, a ostatnie wydanie (wersja 4.4.10 z listopada 2008 r.) jest nadal dostępne online, lecz jego komponenty są dziś całkowicie przestarzałe. DSL używa jądra Linuksa 2.4.31, sterownika graficznego Xvesa z XFree86 oraz starej przeglądarki internetowej Dillo i OpenSSH 3.6.1, które nie są kompatybilne z nowoczesnymi witrynami internetowymi i serwerami SSH, więc nie można używać systemu do przeglądania sieci lub logowania na innych maszynach. Istnieje jednak następca DSL-a o nazwie Tiny Core Linux (TCL) [8]: dystrybucja ta jest wciąż rozwijana: wersja 14.0 została wydana w kwietniu 2023 r.

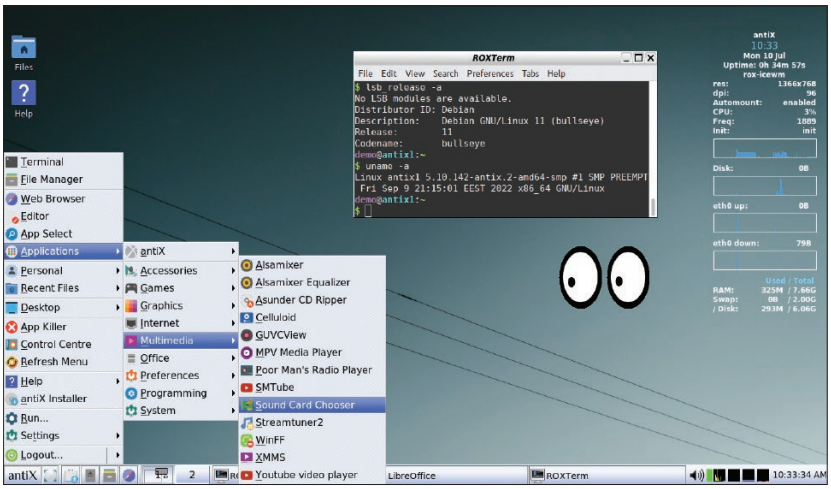
Tiny Core 14.0 wykorzystuje bieżące jądro Linuksa (wersja 6.1.2), Light Window Manager (FLWM), działający na tym samym oldschoolowym serwerze Xvesa X co jego poprzednik DSL: w naszych testach serwer ten nie działał poprawnie na maszynie wirtualnej VirtualBoksa, natomiast VMware nie miało z nim problemu. Nasz testowy notebook mógł tylko uruchomić Tiny Core z pamięci USB po zmianie trybu rozruchu z UEFI na Legacy w ustawieniach BIOS-u. Zapisanie go na płycie CD również zadziałało, ale ponownie uruchomienie go w Lenovo IdeaPad działało tylko po włączeniu starszych trybów rozruchu w BIOS-ie. Udało mi się również przetestować Tiny Core na starym komputerze IBM ThinkPad T30 (z jednordzeniowym procesorem Pentium 4 o częstotliwości 2 GHz i 512 MB pamięci).

Na IdeaPadzie Tiny Core nie wykrył nowoczesnej rozdzielczości ekranu 16:9 i uruchomił X z klasyczną rozdzielczością 4:3 (1024 × 768), ale udało mi się to naprawić, uruchamiając w oknie terminala skrypt *xsetup.sh*, wybierając odpowiednią rozdzielczość (1366 × 768), kończąc X za pomocą



Rysunek 5: Na Tiny Core możesz także uruchomić LibreOffice.

Dokument wygenerowany dla Patrycja Oleksiejuk 000000000 POleksiejuk@wip.pl Ł Łotewska 9a Warszawa w dniu 2025-04-16



Rysunek 6: Jeśli instalacja antiX Linux wydaje się nie mieć zainstalowanych aplikacji, odśwież menu.

Ctrl + Alt + Backspace i ponownie uruchamiając serwer X za pomocą polecenia *startx*.

Menedżer okien FLVM uruchamia się z pojedynczym wirtualnym pulpitem, ale możesz łatwo utworzyć dodatkowe, naciskając Ctrl + F2, Ctrl + F3 itd. Skróty te utworzą pulpity 2 i 3 i przełączą się na nie; powrót do początkowego pulpitu następuje za pomocą Ctrl + F1. Pozbycie się pulpitów jest również łatwe: po prostu kliknij pusty obszar na pulpicie i wybierz *Desktop n | Delete this desktop*.

Tiny Core jest dostarczany bez żadnych interesujących preinstalowanych aplikacji, ale umożliwia korzystanie z dodatkowego oprogramowania przy użyciu tej samej metody, z której korzysta Puppy Linux: poprzez zamontowanie systemu plików squash. Jednak Tiny Core nie tworzy nakładek z UnionFS (jak Puppy), ale montuje systemy plików w osobnych folderach i dodaje dowiązania symboliczne. Na przykład jeśli chcesz zainstalować narzędzie wiersza poleceń *file*, uruchom aplikację *Apps* (Rysunek 4), wybierz *Apps | Cloud (Remote) | Browse*, znajdź i wybierz z listy pakiet *file.tcz*, zmień opcję rozwijaną w prawym dolnym rogu na *Download + Load* i kliknij *Go* . Następnie Tiny Core pobierze plik *.tcz* (*file.tcz*), który zawiera system plików, zamontuje go w */tmp/tc loop/file/* i utworzy dowiązania symboliczne */tmp/tcloop/file/usr/local/bin/file* do */usr/local/bin/file*, aby można było uruchomić polecenie *file*.

Po ponownym uruchomieniu komputera wydaje się, że świeżo zainstalowane oprogramowanie zniknęło: nie można już używać polecenia *file*. Ale pakiet *file.tcz* nie został usunięty; po prostu jego integracja z działającym systemem nie jest trwała. Możesz to zmienić, ponownie uruchamiając *Apps* i wybierając *Apps | Maintenance | OnBoot _Maintenance*.

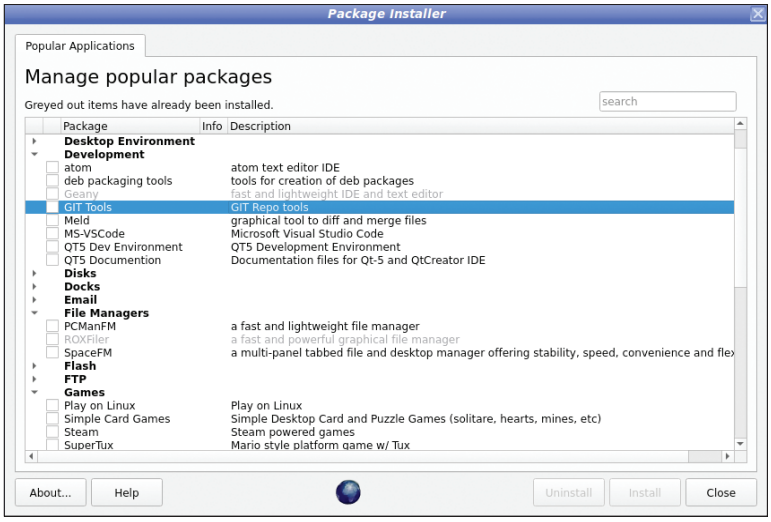
W widoku dwukolumnowym znajdź *file.tcz* w lewej kolumnie, zaznacz go i kliknij *Add item*. Wpis zostanie przeniesiony do prawej kolumny. Teraz uruchom komputer ponownie (w oknie terminala wpisz *sudo reboot*), a polecenie *file* będzie dostępne.

Kiedy instalujesz nowe pakiety i z menu rozwijanego wybierasz opcję *OnBoot*, możesz automatycznie zintegrować pakiety z systemem, ale to spowolni skądinąd niezwykle szybki proces uruchamiania, ponieważ Tiny Core montuje każdy pakiet osobno i tworzy dowiązania symboliczne. Lista aplikacji nie jest ograniczona do małych programów; na przykład możesz także zainstalować aktualną wersję LibreOffice — oczywiście będzie to przydatne tylko wtedy, gdy Twój komputer jest wystarczająco szybki (Rysunek 5).

antiX Linux

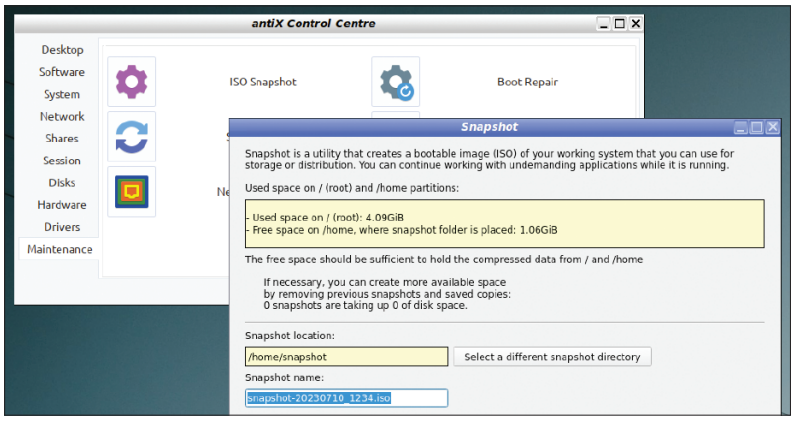
Projekt antiX opisuje swoją dystrybucję Linuksa [9] jako „szybką, lekką i łatwą w instalacji, wolną od systemd dystrybucję Live CD z Linuksem opartą na Debianie Stable dla systemów zgodnych z Intel-AMD x86”. Problem pojawia się już w pierwszym zdaniu na stronie internetowej: przy pobieraniu obrazu ISO zauważysz, że istnieje kilka wydań aktualnej wersji do wyboru. Możesz podjąć następujące decyzje:

- wersja 64-bitowa lub 32-bitowa,
- użycie Systemu V init (sysvinit) lub runit (zamiennika sysvinit),
- użycie systemu *full* (1,4 GB), *base* (w zasadzie *full* bez LibreOffice; 820 MB), *core* (tylko w trybie tekstowym; 460 MB) lub *net* (do ręcznego pobrania i zbudowania pozostałej części systemu; 180 MB).



Rysunek 7: Package Installer sortuje aplikacje według kategorii.

Dokument wygenerowany dla Patrycja Oleksiejuk 000000000 POleksiejuk@wip.pl Ł Łotewska 9a Warszawa w dniu 2025-04-16



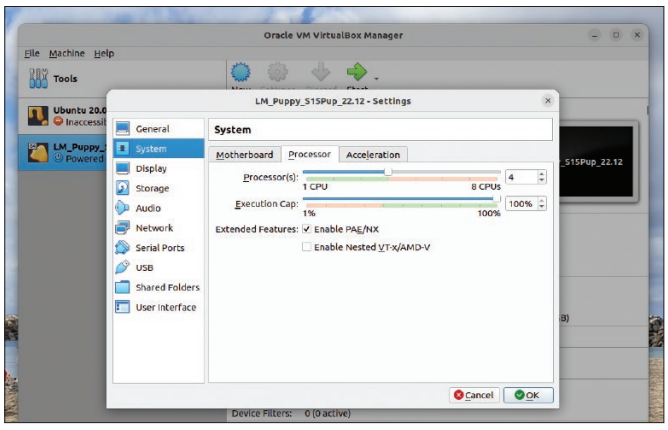
Rysunek 8: Zmodyfikowaną wersję Puppy Linuksa lub antiX Linuksa można utworzyć za pomocą wbudowanych narzędzi do remasteringu.

Możesz wybrać jeden z 16 obrazów, a każdy z nich jest wyposażony w graficzny pulpit i waży ponad 700 MB, więc nie zmieści się na płycie CD. Większe obrazy można nagrać na płytę DVD lub zapisać na pamięci USB, ale na starszych komputerach obsługujących wyłącznie płyty CD opcja ta nie zadziała.

AntiX Linux uruchamia system *live*; możesz też uruchomić instalator z menu Start. Instalator najpierw sprawdzi integralność obrazu ISO, a następnie pozwoli podzielić dysk twardy na partycje; podobnie jak instalatory głównych dystrybucji, instalator antiX przedstawia swoje sugestie, ale możesz je zmodyfikować. Odpowiadasz na podobne pytania, które znajdziesz w innych instalatorach Linuksa: wprowadzasz nazwę hosta, konfigurujesz ustawienia regionalne, tworzysz konto użytkownika i ustawiasz hasło użytkownika i root. AntiX Linux umożliwia utworzenie konta bez hasła, a hasło roota nie jest wymagane: jeśli go nie ustawisz, możesz później stać się rootem za pomocą *sudo su*.

Po pierwszym uruchomieniu świeżo zainstalowanego systemu zauważyłem, że podmenu *Applications* było zupełnie puste – jeśli tak się stanie, uruchom *Refresh Menu* z górnej warstwy menu Start, aby ponownie wypełnić menu (Rysunek 6).

Ta wersja antiX-a jest oparta na Debianie 11, więc możesz używać *apt update* i *apt install* do instalacji pakietów Debiana, ale kiedy instalujesz wersję *full*, masz już dostęp do wielu przydatnych programów. Zamiast dodawać oprogramowanie za pomocą *apt*, możesz otworzyć antiX Control Center, przejść do zakładki *Software* i kliknąć *Manage Packages* (co uruchomi Synaptica) lub *Package Installer*, który otworzy narzędzie antiX-a wyświetlające oprogramowanie posortowane na kategorie, takie jak *Development*, *File Managers* lub *Games* (Rysunek 7) .



Rysunek 9: Możesz wypróbować daną dystrybucję w VirtualBoksie, korzystając z plików OVA – pamiętaj tylko zmienić liczbę wirtualnych procesorów, aby zwiększyć wydajność.

Remastering

Puppy Linux i antiX Linux pozwalają zremasterować obrazy ISO dystrybucji. Możesz więc zacząć od domyślnej instalacji, zmienić ustawienia, dodać i usunąć oprogramowanie, wprowadzić inne modyfikacje, a następnie utworzyć nowy obraz ISO, który jest migawką bieżącego stanu. Następnie możesz zapisać nowy obraz na pamięci USB i pracować na własnej wersji.

Szczegóły techniczne różnią się między Puppy Linukem a antiX Linuksem. W Puppy Linuksie zaczynasz w oknie terminala i wpisujesz *remasterpup2*, podczas gdy w AntiX Linuksie otwierasz Centrum sterowania, przechodzisz do zakładki *Maintenance* i klikasz *ISO Snapshot* (Rysunek 8). Będziesz potrzebował drugiego pendrive'a lub innej wolnej pamięci, na której narzędzie utworzy nowy obraz ISO. Proces kompilacji zajmie chwilę, a kiedy się zakończy, musisz znaleźć kolejną pamięć USB i zapisać na niej nowy plik za pomocą *dd* lub narzędzia graficznego, takiego jak Balena Etcher [10].

Alpine Linux

Jeśli jesteś użytkownikiem Dockera, nazwa Alpine będzie znajoma – Alpine to standardowa dystrybucja, która jest używana jako podstawa dla wielu obrazów Dockera, ponieważ obraz Alpine jest wyjątkowo mały (5 MB). Ale nie trzeba ograniczać się do używania go w kontenerach Dockera. Witryna projektu [11] umożliwia pobranie obrazów ISO, które uruchomią Alpine Linux live, ale tylko w trybie tekstowym. Aktualna wersja 3.18.2 jest dostępna jako obraz *standard*, *extended* lub *netboot*; obrazy *standard* i *extended* dla platformy x86_64 mają rozmiar – odpowiednio – 189 MB i 762 MB. Po uruchomieniu i zalogowaniu się jako *root* (hasło nie jest wymagane) rozpoczynasz procedurę konfiguracji w trybie tekstowym za pomocą:

```
setup-alpine
```

Dokument wygenerowany dla Patrycja Oleksiejuk 00000000 POleksiejuk@wip.pl Łotewska 9a Warszawa w dniu 2025-04-16

Możesz pominąć większość pytań, naciskając Enter, ale w końcu zostaniesz zapytany, jakiego dysku użyć: ponieważ domyślna odpowiedź to *none*, musisz wprowadzić *sda* (lub inną nazwę dysku, którego chcesz użyć). Gdy zostaniesz zapytany, jak korzystać z dysku, wpisz *sys*. Instalator zapyta, czy zgadzasz się na utratę wszystkich danych na dysku, a jeśli tak, rozpocznie kopiowanie systemu. Po zakończeniu przesyłania wyjmij płytę DVD (lub obraz ISO w VirtualBoksie) i uruchom ponownie komputer z dysku twardego. Teraz możesz zacząć korzystać z tej instalacji Alpine tak, jakbyś używał kontenera Alpine w Dockerze.

Lekkie jest piękne

Małe dystrybucje są świetne, jeśli jesteś minimalistą – lub jeśli masz komputer z minimalnymi zasobami systemowymi. Jeśli jednak zależy Ci wyłącznie na przyspieszeniu systemu, możesz po prostu zminimalizować swoją obecną dystrybucję. Spróbuj zainstalować lekkiego menedżera okien (na przykład JWM, IceWM lub Openbox) zamiast ciężkiego środowiska graficznego. KDE i Gnome są piękne i bogate w funkcje, ale zużywają dużo pamięci i czasu procesora, zwłaszcza po aktywowaniu efektów pulpitu. Przejście na prosty menedżer okien wiąże się z nauką nowego środowiska i utratą niektórych funkcji, zyskasz jednak ogromny wzrost wydajności.

Jeśli i to nie wystarczy, możesz spróbować zastąpić LibreOffice i swoją obecną przeglądarkę mniej wymagającymi narzędziami. Na przykład spróbuj użyć Lighta [13], AbiWorda i Gnumerica zamiast Firefoksa i LibreOffice. Jeśli Twoją ulubioną dystrybucją jest Ubuntu, wypróbuj jedną z lżejszych odmian Ubuntu [14], na przykład Lubuntu (z LXDE), Xubuntu (z Xfce) lub Ubuntu Unity.

Aby uzyskać więcej informacji na temat małych dystrybucji, zajrzyj do kolejnych artykułów, w których omawiamy specjalne dystrybucje Linuksa – na komputery PC i Raspberry Pi.

INFO

[1] Projekt Puppy Linux: https://puppylinux-woof-ce.github.io/
[2] Woof-CE: https ://puppylinux-woof-ce.github.io/woof-ce.html
[3] Kolekcja Pupletów na witrynie Internet Archive: https://archive.org/details/puppylinux
@ IL:[4] FossaPup64 9.5: https://distro.ibiblio.org/puppylinux/puppy-fossa/fossapup64-9.5.iso
[5] S15Pup64 22.12: http://downloads.sourceforge .net/spup/S15Pup64-22.12%2B1-T.iso
[6] Menedżer okien Joe: https://joewing.net/projects/jwm/
[7] Damn Small Linux: http://www.damnsmalllinux.org/
[8] Tiny Core Linux: http://tinycorelinux.net/
[9] antiX Linux: https://antixlinux.com/
[10] Balena Etcher: https://etcher.balena.io/
[11] Alpine Linux: https://www.alpinelinux.org/
[12] VirtualBox: https://www.virtualbox.org/
[13] Light: https://sourceforge.net/projects/lightfirefox/
[14] Odmiany Ubuntu: https://ubuntu.com/desktop/flavours

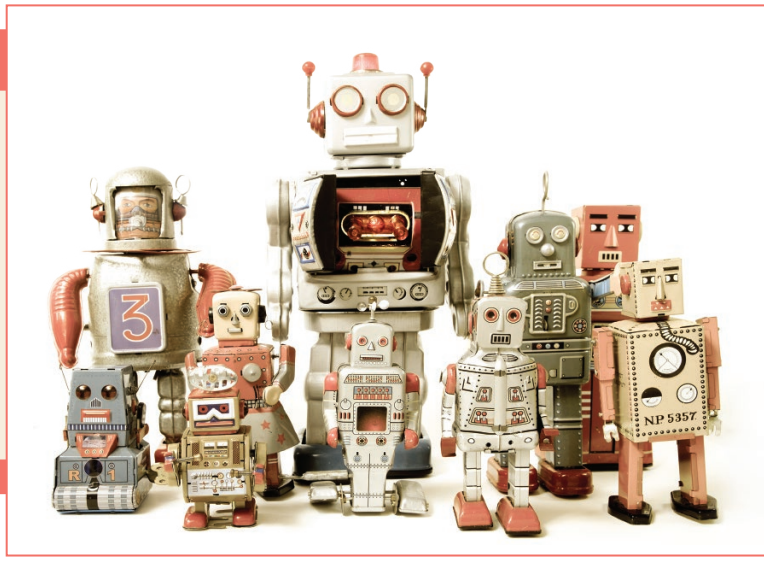
R E K L A M A

Dokument wygenerowany dla Patrycja Oleksiejuk 00000000 POleksiejuk@wip.pl Łotewska 9a Warszawa w dniu 2025-04-16

Lekkie dystrybucje specjalistyczne

Specjaliści

W świecie Linuksa forma podąża za funkcją. Specjalistyczna dystrybucja to system oparty na Linuksie, zaprojektowany do pełnienia określonej funkcji. Przyjrzyjmy się kilku klasycznym przykładom. Hans-Georg Esser



Specjalne zadania wymagają specjalnych narzędzi. Obok ogromnych, popularnych dystrybucji ogólnego zastosowania szczególne miejsce zajmuje szereg mniej znanych systemów, które mają bardzo wąskie zastosowanie, takie jak tworzenie muzyki, gry czy bezpieczeństwo. Wyspecjalizowane dystrybucje Linuksa są dostępne we wszystkich rozmiarach, ale nawet te ogromne często zaliczają się do kategorii „lekkich", bo choć mogą potrzebować dużo miejsca na swoje specjalistyczne narzędzia, mogą pominąć wszystkie inne ogólne programy, do których przyzwyczaił nas Linux. Takich dystrybucji są setki; w tym artykule zaprezentuję tylko kilka z nich: serwer audio Daphile, Linux From Scratch, czyli edukacyjny system składany samodzielnie, Recalbox, który pozwala uruchamiać klasyczne gry na EmulationStation, SystemRescue, uniwersalne narzędzie do naprawy systemu oraz Kali Linux, kombajn dla pentesterów i innych ekspertów ds. bezpieczeństwa.

Serwer muzyki Daphile

Jeśli masz nieużywany starszy komputer, dlaczego nie przekształcić go w nowy serwer muzyki? Zainstaluj dystrybucję Daphile [1], przechowuj swoją muzykę na dysku twardym i uzyskuj do niej dostęp na dwa sposoby: poprzez aplikację internetową i poprzez udział Samby (Rysunek 1).

Daphile obiecuje „Cyfrową wygodę muzyczną dla audiofilów"; udostępnia aplikację internetową, która pozwala zarządzać systemem z dowolnego komputera w sieci lokalnej: wystarczy wpisać jego adres IP w pasku adresu przeglądarki i można rozpocząć korzystanie z Daphile. Zintegrowany odtwarzacz audio wysyła muzykę do karty dźwiękowej serwera (a nie do klienta, którego używasz do sterowania nią!), więc zamierzonym zastosowaniem jest podłączenie komputera Daphile do, powiedzmy, systemu hi-fi w salonie, a następnie sterowanie nim z poziomu tabletu lub telefonu (Rysunek 2).

Aby umożliwić słuchanie muzyki zapisanej na dysku twardym Daphile ze zdalnej lokalizacji, dystrybucja uruchamia serwer Samby, z którym można się połączyć z dowolnego komputera z systemem Linux, Windows lub macOS. Serwer Samby zapewnia dostęp do folderów wykonawców, które z kolei zawierają podfoldery z albumami.

Konfiguracja Daphile jest łatwa. Strona oferuje trzy warianty do pobrania (wersja 64-bitowa, 32-bitowa i 64-bitowa z jądrem czasu rzeczywistego), dzięki czemu możesz korzystać z nowoczesnego komputera, ale Daphile będzie działać również na bardzo starej maszynie. Do naszego testu wybraliśmy pierwszą opcję, obraz 64-bitowy (*daphile-23.01-x86_64.iso*, 276MB). Należy pamiętać, że Daphile jest dostępny na podstawie ograniczonej licencji – zastrzeżenie na stronie brzmi: „Dystrybucja Daphile jest udostępniana bezpłatnie do niekomercyjnego użytku prywatnego. Wszelkie

Tabela 1: Dystrybucje

Dystrybucja	SystemRescue	Kali Linux	Daphile	Linux From Scratch	Recalbox
Witryna	https://www.system-rescue.org/	https://www.kali.org/	https://www.daphile.com/	https://www.linuxfromscratch.org/	https://www.recalbox.com/
Wersja	10.01	2023.2	23.01	11.3	9.1
Data wydania	05/2023	05/2023	01/2023	03/2023	06/2023
Jądro	6.1.30	6.1.27	5.15.86	6.1.11	5.17.15
Menedżer okien	xfwm4 4.18.0 (Xfce)	Gnome 44	–	–	–
Rozmiar pliku ISO	737MB	3.9GB (Live)	276MB	–	3GB

Dokument wygenerowany dla Patrycja Oleksiejuk 000000000 POleksiejuk@wip.pl Łotewska 9a Warszawa w dniu 2025-04-16

komercyjne wykorzystanie i redystrybucja Daphile w jakiejkolwiek formie jest surowo zabronione".

Zapisz obraz ISO na pamięci USB, uruchom z niej zamierzony serwer audio i sprawdź wynik na ekranie: wyświetli się jego adres IP. To także ostatni moment, kiedy trzeba mieć podłączony monitor, ponieważ Daphile działa w trybie bezmonitorowym – nie można nawet zalogować się do niego bezpośrednio na komputerze.

Połącz się zatem przez przeglądarkę i przejdź do zakładki *Ustawienia*. Tam możesz uruchomić instalację: wybierz dysk twardy, który zostanie podzielony na partycje (i utraci wszystkie poprzednie dane). Daphile tworzy dwie partycje: małą o nazwie *DaphileBoot*, która zawiera oprogramowanie, i dużą o nazwie *DaphileData*, gdzie przechowujesz swoją muzykę. Jeśli nie chcesz korzystać z dysku twardego komputera lub chcesz jedynie wypróbować system, możesz go także zainstalować na pamięci USB, z której właśnie wykonałeś rozruch. Uruchom ponownie komputer z dysku docelowego (lub pendrive'a) i ponownie połącz się z serwerem w przeglądarce. Teraz możesz zacząć dodawać muzykę.

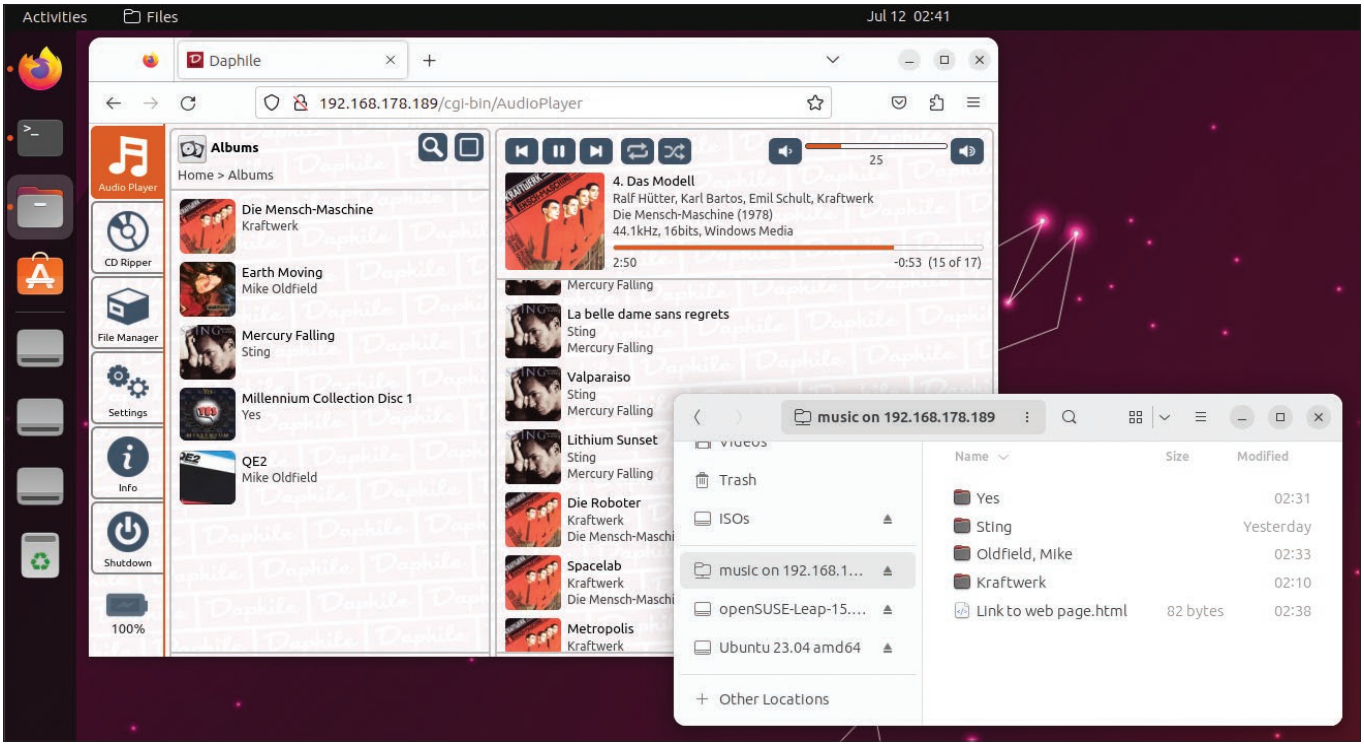
Daphile zawiera narzędzie do zgrywania muzyki z płyt CD, którego możesz użyć do dodania muzyki do swojej biblioteki. Płyty CD należy włożyć do napędu podłączonego do serwera, a nie do klienta wyświetlającego interfejs aplikacji internetowej. Zgrywanie działa dobrze, a program do zgrywania automatycznie wyszukuje metadane albumu oraz okładki. Konwertuje zgrane ścieżki na duże pliki FLAC o doskonałej jakości dźwięku. Jednak zgrywanie wymaga czasu, a fakt, że potrzebny jest fizyczny dostęp zarówno do serwera, jak i klienta, sprawia, że takie podejście jest nieco niepraktyczne. Jeśli masz już kolekcję plików MP3 lub innych cyfrowych plików audio, skopiuj je do folderu *Music*, na przykład poprzez udział Samby. Przesyłanie gigabajtów muzyki przez sieć lokalną również zajmie dużo czasu, ale możemy je zapuścić i w tym czasie zająć się czymś innym.

Linux From Scratch

Linux From Scratch (LFS) to bardzo szczególna dystrybucja, która istnieje od 1999 roku i jest nadal aktywna: aktualna wersja 11.3 została wydana w marcu 2023 roku [2]. Kiedy przejdziesz do sekcji pobierania na witrynie LFS, nie znajdziesz tam obrazu ISO – zamiast tego otrzymasz książkę (370 stron w formacie PDF lub HTML), zbiór skryptów startowych oraz listę zasobów do pobrania, która zawiera odniesienia do 90 archiwów kodu źródłowego.

Praca z LFS oznacza budowanie systemu *od zera*. Kiedy przeczytasz tę książkę i wykonasz wszystkie niezbędne kroki, ostatecznie uruchomisz system operacyjny i kilka podstawowych programów, takich jak Vim – ale nie X.

Produkt końcowy nie jest prawdziwym celem, chodzi o podróż, która Cię do niego prowadzi. Dowiesz się, jak zbudować i używać zestawu narzędzi do kompilacji krzyżowej oraz w jaki sposób współpracują ze sobą programy i biblioteki. Zagłębisz się w mechanizm Init oparty na Systemie V (choć istnieje również wariant książki, który wprowadza Cię w nowoczesną alternatywę dla



Rysunek 1: Steruj Daphile poprzez przeglądarkę internetową lub znajdź muzykę na udziale Samby.

Dokument wygenerowany dla Patrycja Oleksiejuk 00000000 POleksiejuk@wip.pl Łotewska 9a Warszawa w dniu 2025-04-16

tradycyjnego Inita SysV, czyli Systemd), zajmiesz się plikami urządzeń i zainstalujesz wszystkie inne części, których będzie potrzebował minimalny system.

Należy pamiętać, że książka nie jest całkowicie oczywista. Pokazuje polecenia potrzebne do kompilacji i instalacji różnych komponentów oprogramowania, ale nie opisuje szczegółowo każdego pojedynczego komponentu.

Recalbox

Jeśli chcesz grać w gry retro na swoim komputerze, masz wiele możliwości: możesz zainstalować emulatory dla preferowanych platform (na przykład Commodore C64, Atari ST lub Sony Playstation) lub możesz użyć frontendu, takiego jak EmulationStation [3], który integruje różne emulatory i gry dla tych dawnych maszyn.

Recalbox [4] to wyspecjalizowana dystrybucja oparta na narzędziu Buildroot [5], które pozwala programistom tworzyć wbudowane systemy Linux. Możesz pobrać plik *recalbox-x86_64.img.xz* i rozpakować go do pliku obrazu o wielkości 3 GB, zapisać go na pamięci USB i uruchomić. Pierwszy proces uruchamiania zajmuje trochę czasu, ponieważ automatyczny instalator przejmuje resztę pamięci USB i tworzy partycję, na której możesz później przechowywać własne pliki gier (ROM-y). Ograniczenie Recalboksa do pendrive'a oznacza, że nie musisz dzielić dysku twardego na partycje i możesz używać komputera do innych zadań, kiedy nie grasz.

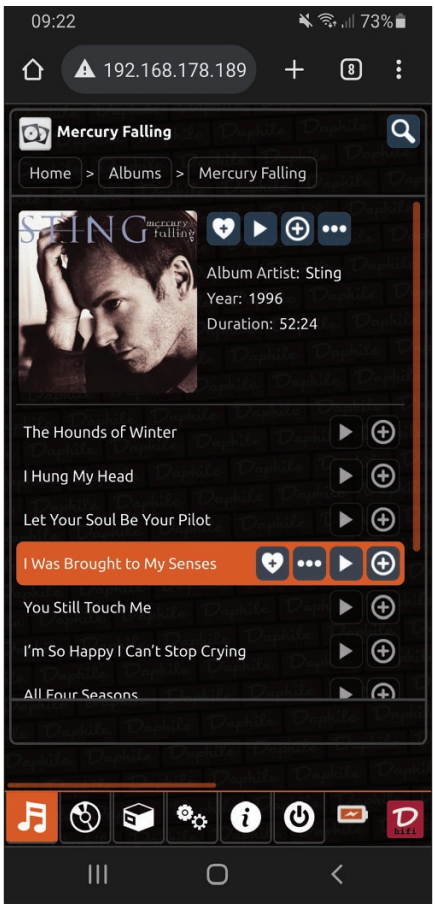
Pierwszym krokiem jest skonfigurowanie kontrolera gier. Jego główne przyciski już działają, więc naciśnij *Start*, aby otworzyć główne menu EmulationStation. Następnie wybierz *Ustawienia kontrolera* | *Skonfiguruj kontroler* i przypisz funkcje do wszystkich przycisków, które posiada Twój kontroler. Na końcu listy musisz przypisać przycisk do wpisu *Hotkey* – będziesz go używać do wychodzenia z gier.

Obraz Recalboksa zawiera wiele gier, dzięki czemu możesz od razu zacząć grać. Wystarczy przemieszczać się po ikonach komputera – po wybraniu komputera zobaczysz listę gier (ROM-ów), które można na nim uruchomić. Wybierz grę, a ona uruchomi się w ciągu kilku sekund (Rysunek 3).

Jeśli chcesz dodać własne pliki gry, możesz zalogować się poprzez Secure Shell – hasło roota to *recalboxroot*. Następnie przejdź do folderu */recalbox/share/roms/*: to tutaj powinieneś umieścić swoje pliki, na przykład obrazy dysków C64 w podfolderze *c64/*. Możesz także umieścić *cd* w tym katalogu i pobrać gry z archiwum internetowego za pomocą *wget* pPoniżej znajdują się polecenia dla klasycznej gry Q*Bert:

```
cd /recalbox/share/roms/c64
wget https://archive.org/download/d64_Q-Bert_1983_Parker_Brothers/Q-Bert_1983_Parker_Brothers.d64
```

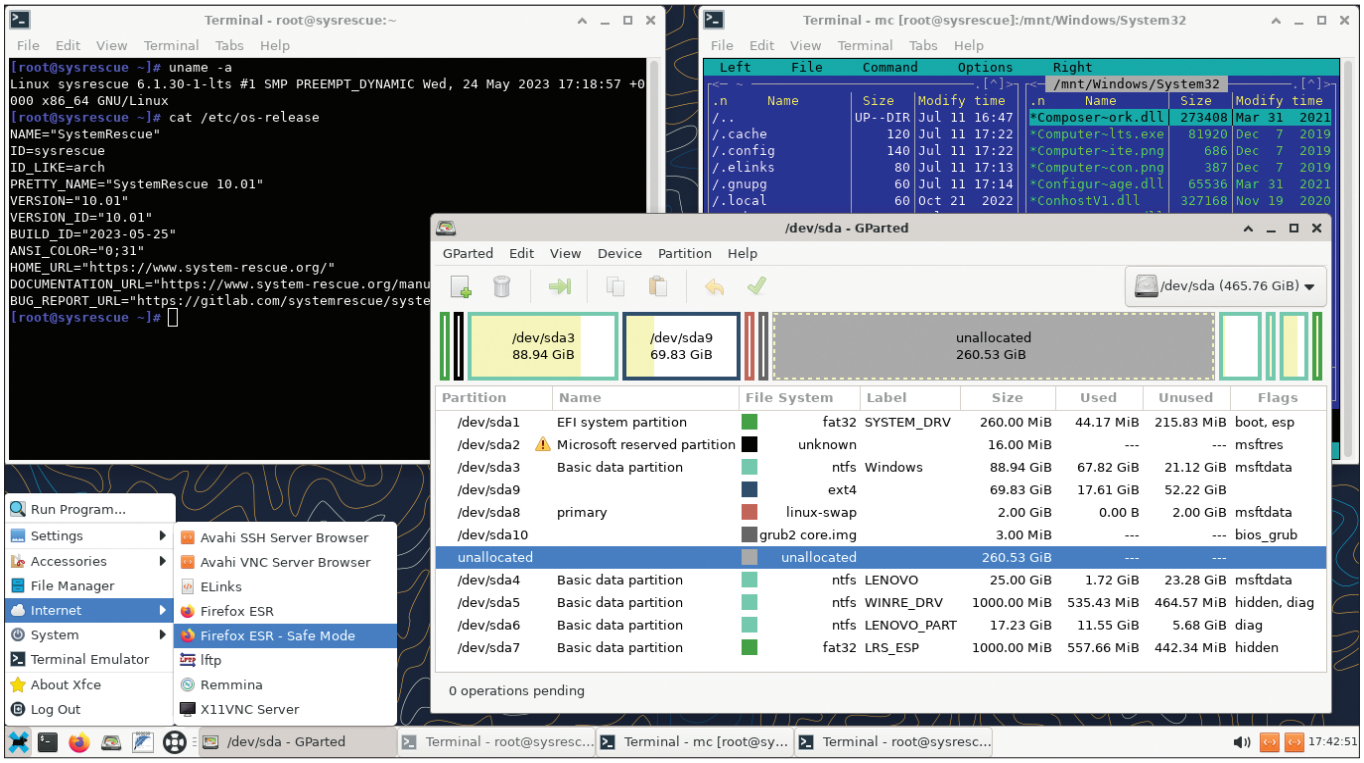
Następnie naciśnij *Start* na kontrolerze gier, aby wyświetlić menu *Opcje*. Wybierz opcję *Aktualizuj listy gier*



Rysunek 2: Kiedy siedzisz na kanapie, przeglądarka w telefonie to najwygodniejszy sposób na dostęp do komputera Daphile.

Rysunek 3: Dzięki Recalboksowi możesz uruchomić wszystkie klasyczne emulatory komputerów domowych z EmulationStation i grać na nich w gry.

Dokument wygenerowany dla Patrycja Oleksiejuk 000000000 POleksiejuk@wip.pl Ł Łotewska 9a Warszawa w dniu 2025-04-16



Rysunek 4: Wiele dystrybucji używa GParteda w swoich instalatorach.

w menu *Opcje* i wybierz opcję *Tak*. EmulationStation uruchomi się ponownie po kilku sekundach, a nowe gry powinny znaleźć się na liście.

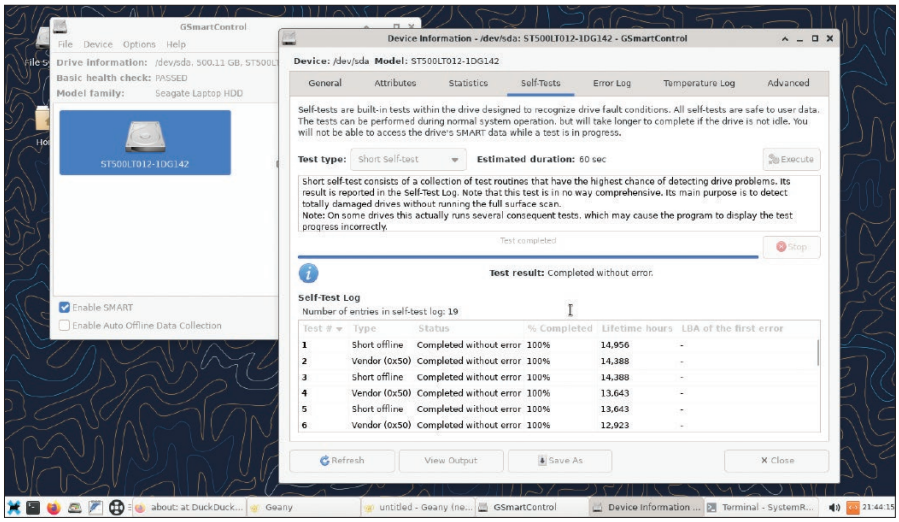
SystemRescue 10.01

Klasyczną dystrybucją pomocniczą, która istnieje od 2003 roku, jest SystemRescue (wcześniej znany jako SystemRescueCD) [6]. Najnowsza wersja 10.01 została wydana w maju 2023 r. Obraz ISO SystemRescue o wielkości 737 MB można zapisać na pamięci USB lub płycie DVD; nie mieści się na płycie CD.

SystemRescue otwiera okno główne, ponieważ wiele zadań, w których system może Ci pomóc, nie wymaga interfejsu graficznego. Ale do korzystania z GUI wystarczy jedno polecenie: napisz *startx*, aby uruchomić pulpit Xfce.

Niektóre z funkcji, których możesz użyć bezpośrednio w wierszu polecenia powłoki, to:

- Tworzenie, zmienianie rozmiaru, montowanie, sprawdzanie i naprawianie partycji Linux i Windows (w tym NTFS). Znajdziesz tam także obsługę woluminów LVM.
- Tworzenie kopii zapasowych i przywracanie partycji dysku twardego za pomocą programu *fsarchiver*.
- Kopiowanie fragmentów uszkodzonego dysku twardego za pomocą *ddrescue* i *dd_rescue* (dwa podobne, ale nie identyczne narzędzia).
- Odzyskiwanie usuniętych plików; naprawa sektorów rozruchowych i superbloków za pomocą TestDiska i PhotoReca.
- Kopiowanie plików przez sieć za pomocą *rsynca*.
- Zarządzanie plikami i folderami za pomocą Midnight Commandera, klasycznego dwukolumnowego menedżera plików działającego w trybie tekstowym, który działa jak kultowy Norton Commander.



Rysunek 5: SystemRescue zawiera GSmartControl, który pozwala sprawdzić stan dysku twardego.

Dokument wygenerowany dla Patrycja Oleksiejuk 00000000 POleksiejuk@wip.pl Ł Łotewska 9a Warszawa w dniu 2025-04-16

Możesz wpisać *manual* w powłoce, aby przeczytać dokumentację HTML SystemRescue w przeglądarce ELinks.

Po uruchomieniu X możesz także skorzystać z następujących narzędzi graficznych:

- GParted, wygodny interfejs do tworzenia, zmiany rozmiaru i przenoszenia systemu plików (Rysunek 4); wiele dystrybucji używa go w instalatorze.
- Xfburn, narzędzie do tworzenia obrazów ISO i zapisywania ich na płytach CD, DVD lub Blu-ray.
- GSmartControl, narzędzie odczytujące dane SMART z Twojego dysku twardego i umożliwiające wykonanie autotestów (Rysunek 5).

Z jakiegoś powodu SystemRescue zawiera również Geany IDE, chociaż nie są zainstalowane żadne kompilatory ani inne narzędzia programistyczne.

Ponieważ SystemRescue jest oparty na Arch Linuksie, możesz użyć polecenia *pacman*, aby zainstalować brakujące oprogramowanie; na potrzeby tego artykułu dodałem narzędzie do zrzutów ekranu Scrot:

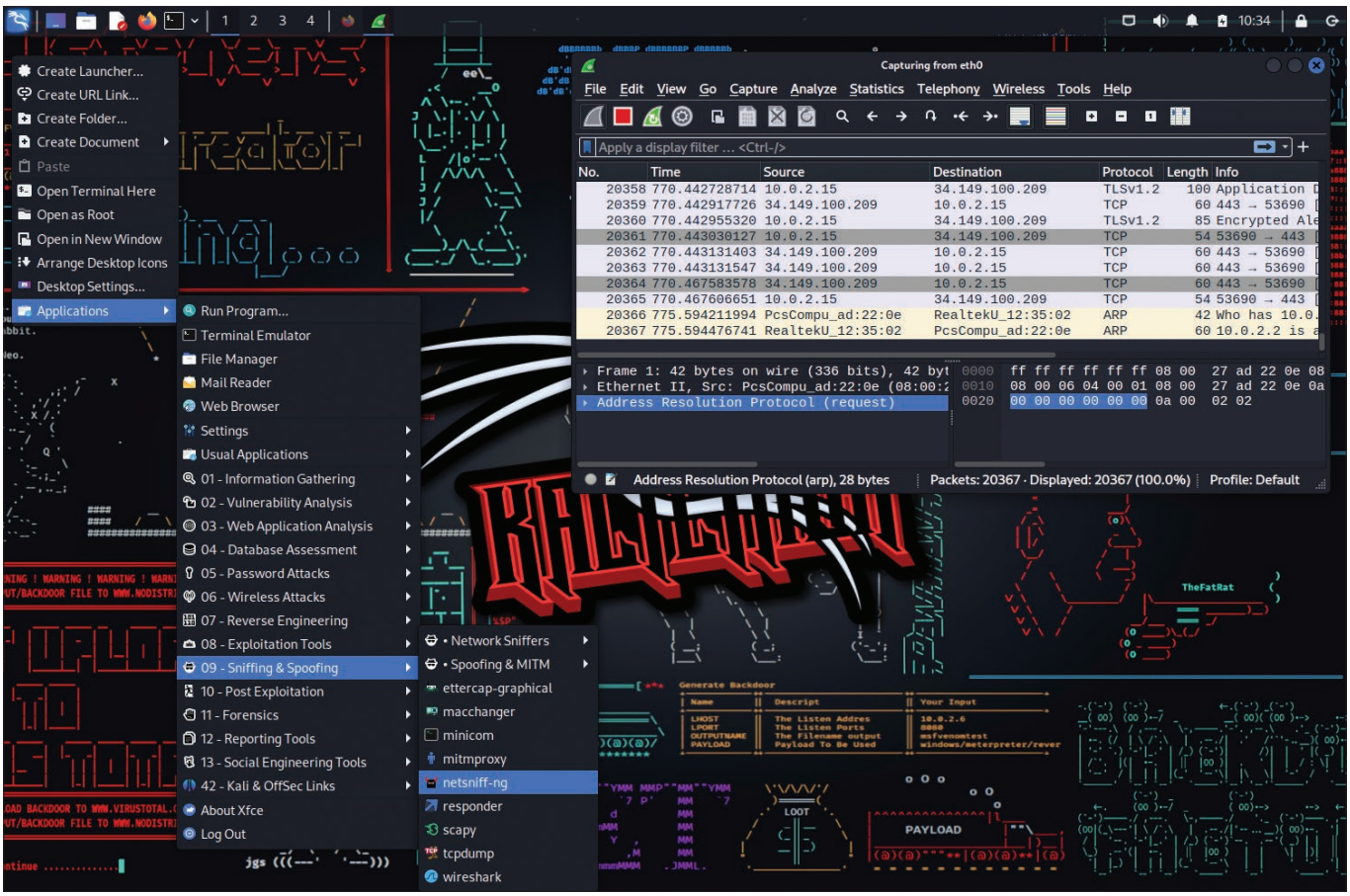
```
pacman - Sy scrot
```

Podczas bootowania skorzystaj z opcji *copytoram* (wybierając drugą pozycję w menu). Proces rozruchu potrwa nieco dłużej, ponieważ cały system jest wczytywany na dysk RAM, ale później można usunąć nośnik startowy. Jeśli uruchomisz SystemRescue z pendrive'a, nie zauważysz dużej różnicy, ale jeśli uruchamiasz system z DVD w zwykły sposób, usłyszysz dźwięk obracającej się płyty za każdym razem, gdy uruchomisz program lub wykonasz polecenie w terminalu, a odczytanie danych zajmie trochę czasu. W trybie *copytoram* to spowolnienie nie nastąpi.

Na stronie internetowej projektu można znaleźć obszerną dokumentację, w tym książkę zatytułowaną „Odzyskiwanie systemu – przewodnik krok po kroku dotyczący rozpoczęcia pracy". Książka pochodzi z 2022 roku i jest nieco rozbieżna z najnowszymi zmianami w dystrybucji, ale nadal jest dobrą lekturą na początek. Możesz pobrać wersje tego przewodnika w formacie PDF, EPUB i Mobi [7].

Kali Linux

Ostatnią dystrybucją specjalistyczną na liście jest Kali Linux [8]. Płyty Kali Live DVD nie można nazwać lekką (z rozmiarem obrazu ISO 3,9 GB i pulpitem Gnome 44). Ale podobnie jak inne dystrybucje specjalistyczne, Kali skupia się na czymś szczególnym i nie marnuje miejsca na niepotrzebne rzeczy: na DVD nie ma np. LibreOffice.



Rysunek 6: Kali Linux dzieli narzędzia bezpieczeństwa na 13 kategorii. W prawym górnym rogu Wireshark analizuje ruch sieciowy.

Dokument wygenerowany dla Patrycja Oleksiejuk 000000000 POleksiejuk@wip.pl ŁFlotewska 9a Warszawa w dniu 2025-04-16

Jeśli szkolisz się, aby zostać ekspertem ds. bezpieczeństwa, prawdopodobnie już używasz Kali Linux. Dystrybucja ta jest oparta na Debianie jest pomocna w obszarach pentestingu, informatyki śledczej i inżynierii wstecznej.

W menu Start wszystkie zwykłe elementy zostały przeniesione do folderu *Zwykłe aplikacje* (w tym miejscu znajdziesz *Office*, *Grafika*, *System* i kilka innych menu, z których większość jest prawie pusta). Programy związane z bezpieczeństwem zostały podzielone na 13 ponumerowanych kategorii: *01 – Gromadzenie informacji, 02 – Analiza podatności, 03 – Analiza aplikacji internetowych, 04 – Ocena bazy danych, 05 – Ataki na hasła, 06 – Ataki na sieć bezprzewodową, 07 – Inżynieria wsteczna, 08 – Narzędzia do eksploracji, 09 – Podsłuchiwanie i fałszowanie, 10 – Eksploatacja po włamaniu, 11 – Informatyka śledcza, 12 – Narzędzia do raportowania* i *13 – Narzędzia do inżynierii społecznej*. W zestawie znajduje się także klasyczny sniffer sieciowy Wireshark, wcześniej znany jako Ethereal (Rysunek 6).

Na stronie Kali znajdziesz obrazy ISO instalatora, obrazy maszyn wirtualnych, wersje działające w chmurze lub jako lokalne kontenery Docker i wiele więcej. Na przykład programiści oferują również obrazy ARM dla Raspberry Pi. Przed wybraniem i pobraniem odpowiedniej wersji możesz także zapoznać się ze stronami *Dokumentacja*. Istnieją dwie podkategorie, *Dokumentacja Kali Linux* i *Dokumentacja narzędzi Kali*; jeśli wolisz informacje w formie papierowej, dostępnych jest kilka książek wprowadzających oraz materiałów źródłowych na temat Kali.

Podsumowanie

Daphile, Linux From Scratch, Recalbox, SystemRescue i Kali Linux nie są w żaden sposób powiązane ani porównywalne, ale razem dają wgląd w różnorodny świat wyspecjalizowanych dystrybucji Linuksa. Jeśli chcesz zobaczyć więcej przykładów, odwiedź witrynę DistroWatch [9] i przejrzyj znajdującą się tam kolekcję lub kliknij przycisk *Losowa dystrybucja* – jest ich tam o wiele więcej.

INFO

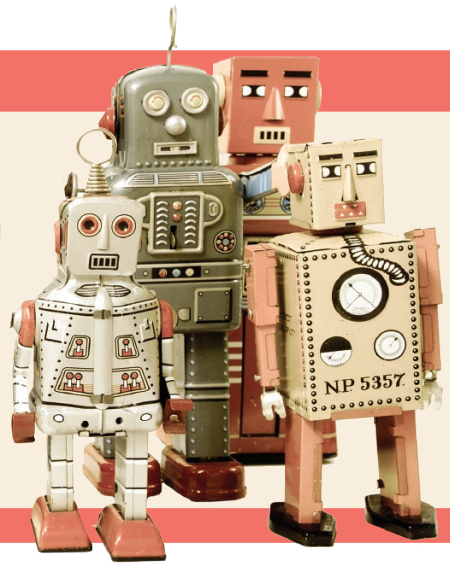
[1] Daphile: https://www.daphile.com/
[2] Linux From Scratch: https://www.linuxfromscratch.org/
[3] EmulationStation: https://emulationstation.org/
[4] RecalBox: https://www.recalbox.com/
[5] Buildroot: https://buildroot.org/
[6] SystemRescue: https://www.system-rescue.org/Download/
[7] SystemRescue book: https://www.system-rescue.org/Books/
[8] Kali Linux: https://www.kali.org/
[9] DistroWatch: https://distrowatch.com/

REKLAMA

Dokument wygenerowany dla Patrycja Oleksiejuk 00000000 POleksiejuk@wip.pl Łotewska 9a Warszawa w dniu 2025-04-16

Lekkie dystrybucje dla Raspberry Pi

Nowe karty



Domyślnym systemem operacyjnym Raspberry Pi jest dystrybucja Linuksa o nazwie Raspberry Pi OS. Ale jak wiadomo, jedną z charakterystycznych cech Linuksa jest możliwość wyboru… Hans-Georg Eßer

Domyślnym systemem operacyjnym dla Raspberry Pi jest 32-bitowa wersja Raspberry Pi OS [1], wcześniej znana jako Raspbian, której nazwa jest skrótem od Rasp(berry-Pi-De)bian – dystrybucja ta jest oparta na Debianie. W 2022 roku wydano oficjalną wersję 64-bitową, ale wersja 32-bitowa pozostaje standardem.

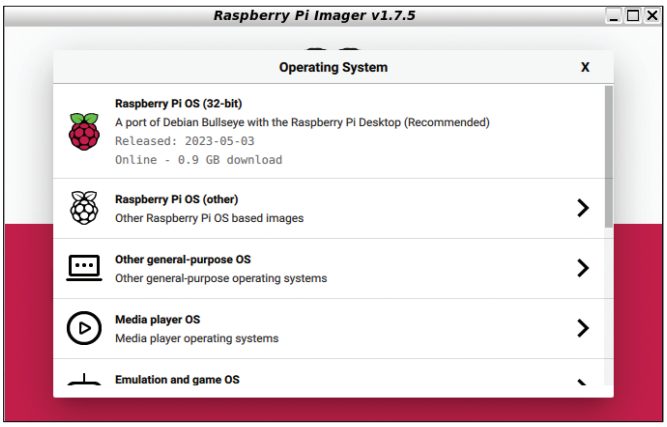
Wiele innych dużych dystrybucji Linuksa wydało wersje ARM, które działają na Raspberry Pi, na przykład Ubuntu, openSUSE, Fedora, Manjaro, Gentoo, Arch Linux, Slackware i Pop!_OS, przy czym niektóre z nich będą działać tylko na Raspberry Pi 4 i Raspberry Pi 400. Kali Linux i Recalbox, o których wspominamy w innym miejscu tego wydania, są również dostępne dla Raspberry Pi. Zamiast wyliczać popularne dystrybucje do codziennego użytku, poniżej przedstawiam kilka alternatywnych dystrybucji, o których nie wszyscy wiedzą.

Znajdowanie rozkładów

Jeśli chcesz uzyskać przegląd dystrybucji Linuksa dla Raspberry Pi, możesz sprawdzić stronę *RPi Distributions* w Embedded Linux Wiki [2]. Jednak wiele wpisów na tej stronie jest nieaktualnych. Możesz także użyć swojej ulubionej wyszukiwarki, aby znaleźć dystrybucje lub po prostu pobrać oficjalną aplikację Raspberry Pi Imager z tej samej strony internetowej, na której znajduje się system operacyjny Raspberry Pi [1]: Imager umożliwia pobieranie różnych obrazów dystrybucji i zapisywanie ich na karcie SD (Rysunek 1).

Możesz również użyć tego narzędzia do zapisania innych obrazów (znalezionych w Internecie) na karcie SD. Alternatywą jest każde inne narzędzie, które zapisuje pliki obrazów na kartach SD i pamięciach USB, na przykład balenaEtcher [3] – narzędzia te są w zasadzie ładnymi nakładkami na polecenie *dd*.

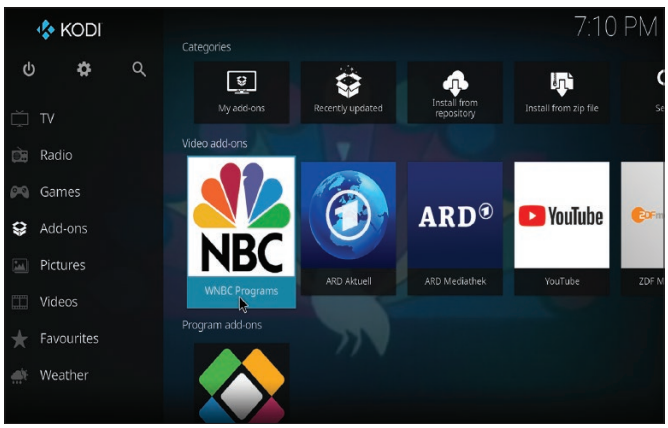
Większość dystrybucji zmienia rozmiar systemu plików tak, aby przy pierwszym uruchomieniu systemu wypełniał całą kartę SD: w ten sposób obrazy zmieszczą się na kartach SD wszystkich rozmiarów i nie marnuje się miejsca.



Rysunek 1: Oficjalny program Raspberry Pi Imager kopiuje na kartę microSD obrazy systemu operacyjnego Raspberry Pi, a także obrazy systemów alternatywnych.

LibreELEC (KODI)

„Wystarczający system operacyjny dla KODI" – to stwierdzenie, które można znaleźć na stronie głównej LibreELEC [4]. KODI zamienia każdy komputer



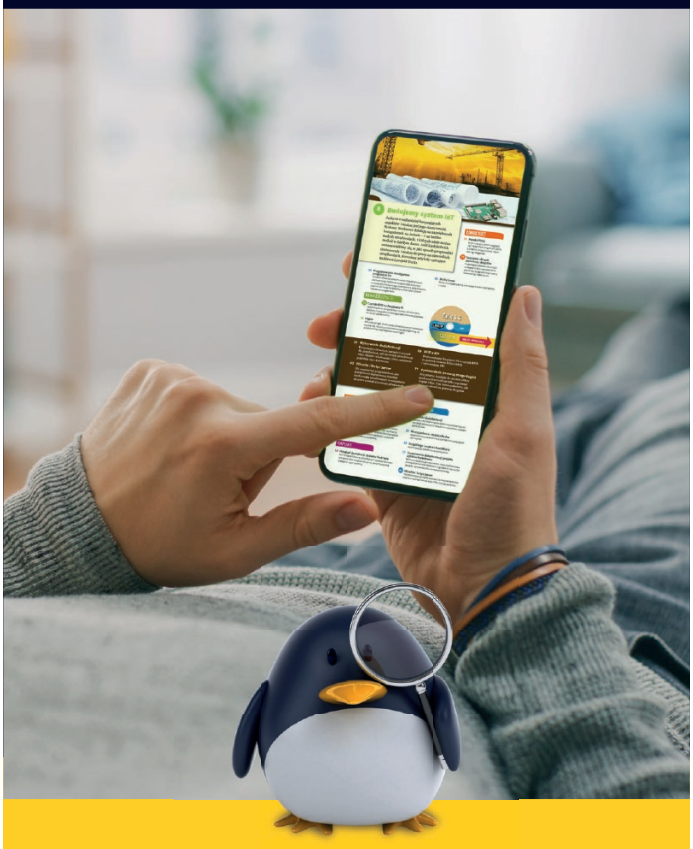
Rysunek 2: LibreELEC umożliwia uruchomienie oprogramowania do rozrywki multimedialnej – KODI.

Dokument wygenerowany dla Patrycja Oleksiejuk 00000000 POleksiejuk@wip.pl Łotewska 9a Warszawa w dniu 2025-04-16

LINUX MAGAZINE

Czytaj wszędzie tam, gdzie jesteś!

Pobierz swoje e-wydanie na urządzenie mobilne i nie czekaj na wydanie papierowe.



Więcej informacji na www.linux-magazine.pl

w potężny odtwarzacz multimedialny, który można rozszerzyć o różne dodatki, dzięki czemu można uzyskać dostęp do bibliotek multimediów czy stacji telewizyjnych (Rysunek 2), dostroić się do internetowych stacji radiowych na żywo lub oglądać filmy na YouTube, DailyMotion, Twitch i podobnych witrynach. Niektóre z tych usług wymagają klucza API, który należy wygenerować na stronie internetowej, a następnie zaimportować w dodatku.

W Raspberry Pi Imagerze znajdziesz LibreELEC w sekcji *Media player OS* | *LibreELEC*; rozmiar obrazu to 128 MB. Początkowo dystrybucja nie zawiera źródeł audio/wideo ani dodatków – znalezienie interesujących treści wymaga czasu.

Alternatywną dystrybucją z podobnymi funkcjami jest XBian [5], oparty na modelu wydań ciągłych, dzięki czemu można często otrzymywać aktualizacje oprogramowania i nie trzeba czekać na kolejną wersję dystrybucji.

RetroPie

Recalbox, o którym pisaliśmy we wcześniejszym artykule, pozwala grać w stare domowe gry komputerowe i zręcznościowe za pomocą EmulationStation. Zamiast Recalboksa w wersji Rasp Pi możesz także wypróbować RetroPie [6], który też korzysta z EmulationStation. RetroPie znajdziesz w Raspberry Pi Imagerze w sekcji *Emulation and game OS* | *RetroPie*; rozmiar skompresowanego obrazu wynosi 860 MB. RetroPie nie ma ROM-ów, więc musisz ręcznie zainstalować ROM-y z grami.

Po pierwszym uruchomieniu można podłączyć joystick lub kontroler i skonfigurować jego przyciski. Jeśli nie chcesz przypisywać funkcji do przycisku (ponieważ dany kontroler go nie ma), po prostu trzymaj wciśnięty już zajęty przycisk, aż konfigurator pominie tę pozycję. (Nie da się pomijać wpisów za pomocą klawiszy kursora na klawiaturze.) Po dotarciu do wiersza *OK* na końcu naciśnij dowolny przycisk przypisany do *X*.

RetroPie uruchamia serwer Samby, którego możesz użyć do skopiowania ROM-ów z grami. Podłącz udział, a następnie przejdź do *roms* i odpowiedniego podfolderu dla danego modelu komputera, na przykład *amstradcpc* dla komputerów Amstrad CPC.

Zauważ, że brakuje emulatora Commodore C64 – musisz wejść w ustawienia RetroPie i uruchomić *Update RetroPie-Setup script*. Następnie wybierz *Manage packages* | *Manage optional packages* | *vice* | *Install from pre-compiled binary*. (Możliwe jest również skompilowanie pakietu ze źródeł, ale proces ten może zająć pół godziny.) Po zakończeniu instalacji wyjdź z menu, naciskając kilka razy Escape.

Dokument wygenerowany dla Patrycja Oleksiejuk 000000000 POleksiejuk@wip.pl Łotewska 9a Warszawa w dniu 2025-04-16

Rysunek 3: Zainstaluj PiMigę na Raspberry Pi 400, by cofnąć się do czasów młodości.

Po dodaniu nowych gier musisz ponownie uruchomić EmulationStation z menu głównego (*Quit* | *Restart EmulationStation*), a wtedy pojawią się one w głównym menu.

Indywidualne emulatory

RetroPie pozwala emulować zdumiewającą liczbę starych modeli komputerów, ale wygląd i działanie tych starych maszyn nie pasuje do nowoczesnej optyki sterowanego myszką GUI o wysokiej rozdzielczości. Jeśli wolisz włączyć komputer i zostać powitanym przez ekran startowy starego Commodore'a, możesz skorzystać ze specjalnej dystrybucji z tylko jednym emulatorem.

Carmelo Maiolino opracował kilka takich systemów. Dosbian [7] uruchamia oprogramowanie DOSBox, które zmienia Twoje Pi w komputer z systemem MS-DOS. Combian 64 [8] uruchamia się bezpośrednio w trybie C64, a Amstrian [9] zmienia Pi w Amstrada CPC 464. Te trzy dystrybucje emulatorów mają rozmiary od 900 MB do 1,1 GB (po skompresowaniu). Maiolino udostępnia je jako „projekty darowizny" – prosi o darowiznę za pośrednictwem PayPal, jeśli lubisz z nich korzystać. Ponadto oprogramowanie nie może być używane komercyjnie, a zmodyfikowane wersje nie mogą być rozpowszechniane.

PiMiga [10] [11] to projekt zupełnie innego rodzaju. Jest to emulator Commodore Amiga, ale przy 43 GB obraz jest ogromny: zawiera tysiące gier i aplikacji dla Amigi i nie obsługuje klasycznego środowiska roboczego z późnych lat 80., ale nową reimplementację, która radzi sobie z wyższymi rozdzielczościami (Rysunek 3). W grudniu zeszłego roku Chris Edwards wydał PiMigę v3.0.

DietPi

Dobrym punktem wyjścia do zmontowania własnej dystrybucji Linuksa jest DietPi [12], okrojony port Debiana na Raspberry Pi. DietPi działa na aktualnych i starych modelach Rasp Pi (powrót do RPi2), ale obsługuje również inne komputery jednopłytowe, w tym różne modele ODROID-a i PINE64 oraz OrangePi 5. Procedura konfiguracji pozwala zainstalować pakiety oprogramowania, które zostały zoptymalizowane pod kątem platformy – możesz zainstalować tylko to, czego potrzebujesz, podczas gdy większość innych dystrybucji zapewnia pełny zestaw narzędzi.

Podsumowanie

Można spodziewać się wzrostu liczby małych i wyspecjalizowanych dystrybucji Linuksa dla Raspberry Pi. Jeśli potrzebujesz jeszcze większej różnorodności, możesz poeksperymentować z zupełnie innymi systemami operacyjnymi, takimi jak FreeBSD [13] czy RISC OS [14]. ■■■

INFO

[1] Raspberry Pi OS: https://www.raspberrypi.com/software/
[2] Dystrybucje dla Raspberry Pi (Embedded Linux Wiki): https://elinux.org/RPi_Distributions
[3] balenaEtcher: https://etcher.balena.io/
[4] LibreELEC: https://libreelec.tv/
[5] XBian: https://xbian.org/
[6] RetroPie: https://retropie.org.uk/
[7] Dosbian: https://cmaiolino.wordpress.com/dosbian/
[8] Combian 64: https://cmaiolino.wordpress.com/
[9] Amstrian: https://cmaiolino.wordpress.com/amstrian/
[10] PiMiga 3.0: https://www.youtube.com/watch?v=uw4GXLq2E9Q
[11] Hans-Georg Esser, Emulator Amigi dla Raspberry Pi 400, „Linux Magazine" 3/2022
[12] DietPi: https://dietpi.com/
[13] FreeBSD dla Raspberry Pi: https://download.freebsd.org/releases/arm64/aarch64/ISO-IMAGES/13.2/
[14] System operacyjny RISC: https://www.riscosopen.org/content/downloads/raspberry-pi

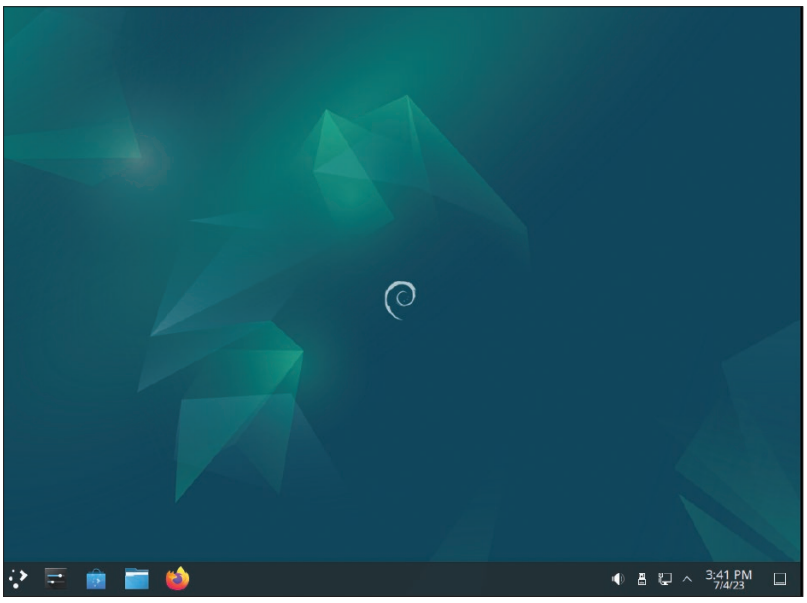
Dokument wygenerowany dla Patrycja Oleksiejuk 00000000 POleksiejuk@wip.pl Łotewska 9a Warszawa w dniu 2025-04-16

To nie jest system sprzed lat

Debian 12

Debian 12 ma nowe opcje instalacji, pakiety i nowe podejście do własnościowego oprogramowania sprzętowego, dzięki czemu jest bardziej dostępny dla przeciętnego użytkownika. Bruce Byfield

Instalując Debiana 12 (nazwa kodowa Bookworm), zdałem sobie nagle sprawę z tego, jak wiele zmieniło się w tej dystrybucji przez 24 lata, które minęły, od kiedy pierwszy raz jej używałem (Rysunek 1). Mniej więcej na początku tysiąclecia Debian posiadał już ugruntowaną reputację. Był jedną z kilku głównych dystrybucji, ale też uważany był za system dla ekspertów, a jego deweloperzy określani byli jako członkowie elitarnego klubu z obsesją na punkcie radykalnych form zarządzania. Słyszałem nawet kiedyś jak Eben Moglen, prawnik zajmujący się GNU General Public Licenses, opisał ten projekt jako przykład syndykalistycznego anarchizmu w akcji. W 2023 roku Debian złagodniał, po cichu stając się bardziej dostępnym – do tego stopnia, że nawet jego niegdyś przerażające listy e-mailingowe działają bardziej odpowiedzialnie.



Rysunek 1: Ostatnio wydany Debian 12 pokazuje, jak bardzo w ciągu lat zmieniła się ta dystrybucja.

Częściowo powodem zmiany może być to, że chociaż wielu oryginalnych deweloperów ciągle jest w projekt zaangażowanych, to są już raczej w średnim wieku, a nie na początku kariery. Dużą rolę odegrało też pojawienie się Ubuntu, który od pierwszego wydania w 2004 roku postrzegany był jako mający zalety Debiana w środowisku bardziej przyjaznym użytkownikowi. Początkowo wydawało się nawet, że Ubuntu może stać się bardziej popularny. Jednak zamiast tego deweloperzy udzielali się na rzecz obu systemów. Chociaż Debian pozostał popularny i ciągle utrzymuje się w pierwszej dziesiątce wejść na stronę na DistroWatch [1], to zyskał też wpływy jako podstawa dla innych dystrybucji, spośród których wiele, jak Ubuntu, Linux Mint i MX Linux, zdobyło własną popularność. Dzisiaj 122 dystrybucje z DistroWatch, czyli prawie dwie trzecie całej tej bazy, pochodzi od Debiana lub jego pochodnej. Debian utrzymuje dystrybucję znaną z DistroWatch [2], ale też opracowuje wersje Med [3] i Astro [4] dla specjalistów, a także Debian Edu dla szkół [5]. Z takimi wpływami nie da się uniknąć szerszej perspektywy. Chociaż niekoniecznie było to umyślne działanie, to zmiana może wynikać ze zmieniających się zainteresowań użytkowników.

Ilustracja główna: © Galina Peshkova, 123RF.com

Dokument wygenerowany dla Patrycja Oleksiejuk 00000000 POleksiejuk@wip.pl Łotewska 9a Warszawa w dniu 2025-04-16

Oczywiście wiele aspektów Debiana pozostało takich samych. Podobnie jak w poprzednich wydaniach, Debian 12 pojawił się mniej więcej dwa lata po poprzedniej wersji i ponownie powiększył zbiór pakietów, który już wcześniej był największy na rynku. Jednak dzisiejszy Debian stał się dużo bardziej dostępny niż jego poprzednicy w przynajmniej trzech głównych dziedzinach: instalacji, pakietach i polityce własnościowego oprogramowania sprzętowego.

Opcje instalacji

Na początku swego istnienia Debian zasłużenie posiadał reputację systemu trudnego w instalacji. Opinia ta złagodniała trochę wraz z wydaniem Instalatora Debiana, ale w pewnym stopniu dalej się utrzymywała, gdyż program ten wymagał od użytkownika podejmowania zbyt wielu wyborów, co nie było wygodne dla nowych użytkowników, mimo że wiele dystrybucji udostępniało go w celu przeprowadzania instalacji po wykryciu błędów. Debian otworzył się też na kwestie dostępności, dodając syntezator głosu dla niewidomych. Dla nowych użytkowników instalator Calamares udostępnia podstawowy, graficzny tryb instalacji, jak również instalację z wiersza poleceń. Z kolei bardziej doświadczeni mogą używać Instalatora Debiana dostępnego w menu z opcjami zaawansowanymi, co zmniejsza potrzebę pracy przy utrzymaniu systemu, ale jednocześnie sprawia, że grupa docelowa dystrybucji jest dużo szersza.

Warte odnotowania pakiety

Użytkownicy przez lata wybierali Debiana ze względu na jego stabilność, bezpieczeństwo i dobry poziom przetestowania systemu. Repozytorium testowe Debiana, a czasami nawet repozytorium niestabilne (unstable) często są uważane za bardziej niezawodne niż repozytoria innych dystrybucji. Na jednym z nich, a czasami na obu, opiera się wiele pochodnych, między innymi Ubuntu. Ze względu na to, że w momencie publikacji nowego Debiana inne dystrybucje dawno już przedstawiły nowe oprogramowanie, nikt nie wybiera Debiana dla jego nowych aplikacji, tak jak w przypadku Fedory.

Perspektywa ta nie do końca była prawdziwa. Debian regularnie dodaje skrypty, takie jak *adequate* dla nowych pakietów, które nawet jeszcze nie znalazły się w głównych pochodnych. Jednak w kilku ostatnich wydaniach Debian dodał też kilka nowych aplikacji, potencjalnie dla szerszej publiczności. Często aplikacje te były

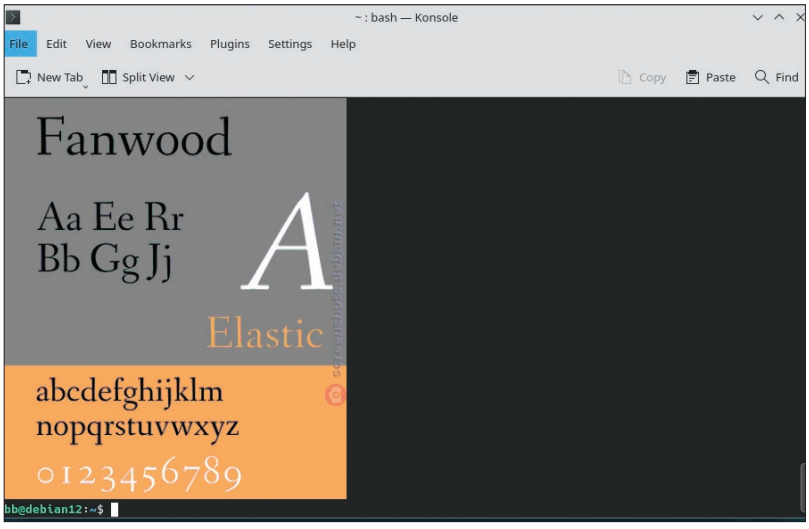
```
-his older sister, like a childhood illness?
-
-The hen scrambled over Talson's arm, flapping its way across
-Ragger. The reeve reached for it with both hands, and in a
-spasm of alarm the hen slipped and tumbled against the
-windprowler.
+Talson and Skulae might have been children at play in the mud.
+Only, he carried a sword, not a bucket or spade and his sister
+squinted against tears. She looked like a child betrayed, sure
+that the world would never make sense.
```

Rysunek 2: Jedna z najnowszych aplikacji w Debianie 12, *diffoscope*, porównuje pliki binarne. Tutaj widzimy porównanie dwóch plików LibreOffice'a (*.odt*).

opracowywane wewnątrz projektu do zarządzania pakietami, ale jednocześnie okazywały się przydatne dla użytkowników. Przykładem jest *diffoscope*, który przydaje się przy narzędziach kontroli wersji, takich jak Git i jest też użyteczny dla pisarzy, którzy mogą porównywać teksty w formatach binarnych, jak Open Document Format LibreOffice'a czy PDF (Rysunek 2). Z kolei *debvm* (opisany również w tym numerze) umożliwia testowanie różnych architektur sprzętowych bez potrzeby zmiany maszyny i dostarcza piaskownicy do szybkiego i prostego testowania skryptów lub pakietów. Generalnie kilka recenzji Debiana 12 zwróciło uwagę na *fnt*, program wiersza poleceń do przeglądania czcionek Google (Rysunek 3). Przykłady te sugerują, że Debian stara się zwiększyć swoją atrakcyjność.

Zmiana polityki dotyczącej oprogramowania sprzętowego

Niewątpliwie największą zmianą jest nowe podejście do własnościowego oprogramowania. Od najwcześniejszych dni Debian miał takie narzędzia w każdym swoim repozytorium, podobnie jak sekcje wolnego oprogramowania, które było uzależnione od własnościowego. Jednak sekcje



Rysunek 3: Będący również nowością w Debianie 12, *fnt*, pozwala przeglądać czcionki Google z poziomu wiersza poleceń.

Dokument wygenerowany dla Patrycja Oleksiejuk 00000000 POleksiejuk@wip.pl Łotewska 9a Warszawa w dniu 2025-04-16

te nigdy nie były oficjalnymi częściami wydania i nie były domyślnie dodawane w czasie instalacji. Co więcej, kwestie licencji zawsze były tematem zażartych dyskusji na forum Debian Legal i, w przeciwieństwie do innych dystrybucji, Debian nigdy automatycznie nie zaakceptował decyzji Free Software Foundation na temat tego, czy dana licencja jest wolna. Przykładowo w 2006 roku Debian zaakceptował GNU Free Documentation License (FDL) jako wolną, jedynie pod warunkiem że nie będzie zawierać niezmiennych fragmentów [6].

Biorąc pod uwagę tę historię, Uchwała Ogólna Debiana z października 2022 roku była zaskoczeniem [7]. W uchwale tej deweloperzy zagłosowali za poprawką do rozdziału 5 Umowy Społecznej Debiana [8], dodającej zdanie: „Oficjalne multimedia Debiana mogą zawierać oprogramowanie sprzętowe, które nie jest częścią systemu Debiana, aby umożliwić korzystanie z Debiana na sprzęcie, który takiego oprogramowania wymaga". Po tej zmianie Debian 12 stał się pierwszym wydaniem, w którym instalacja posiadała domyślnie włączone własnościowe oprogramowanie sprzętowe. Dla wygody inne własnościowe pakiety pozostały wyłączone.

Kompromis ten potwierdza to, co poprzednia polityka dystrybucji ignorowała: ze względu na stan wolnych sterowników większość użytkowników już teraz używa własnościowych odpowiedników, aby w pełni korzystać ze swojego sprzętu. Przykładowo, bez własnościowych sterowników nie jest możliwe włączenie najwyższej rozdzielczości na wielu monitorach. Poza tym wiele pochodnych Debiana dostarcza już takie sterowniki w czasie instalacji. Rozwiązanie to po prostu zatwierdziło obecny stan i ułatwiło instalację.

Najciekawsze w Ustawie Ogólnej jest to, że wskazuje ona, jak bardzo zmienił się Debian i ogólnie wolne oprogramowania. Przyznać trzeba, że jedną z opcji w ustawie było „Instalator z własnościowym oprogramowaniem nie jest częścią Debiana". Jeśli takie zdanie zostałoby zatwierdzone, polityka Debiana pozostałaby bez zmian. Jednak prawdopodobnie była to tylko propozycja uzupełniająca wachlarz możliwości. Piętnaście lat temu mogło to wywołać nieskończone dyskusje, ale w 2023 roku to już tylko kwestia omówienia polityki. Co więcej, zmiana nie wywołała zbyt wielkiego rozgłosu poza Debianem, nawet ze strony Free Software Foundation. Brak reakcji pokazuje, jak zmieniła się społeczność wolnego oprogramowania. Nawet w przypadku tych, dla których czystość oprogramowania była bardzo ważna, jak Debian, dzisiejsze podejście jest bardziej pragmatyczne.

Co dalej?

Tak jak Linux ciągle jest uważany za trudny w użyciu, tak Debian dalej widziany jest jako dystrybucja dla ekspertów. Jednak powoli, w sposób widoczny głównie od środka, Debian staje się bardziej wrażliwy na doświadczenia użytkowników. Debian 12 ma przed sobą długą drogę, ale kierunek jest jasny.

Co nas czeka dalej? Może Coreboot w Debianie 13, zastępujący BIOS? Ponieważ Coreboot musi być dostosowany do każdego procesora osobno, może to być trudne, ale wraz z rosnącą liczbą sprzedawców sprzętu z Linuksem oferujących Coreboota, wydaje się, że przejście na niego większej liczby dystrybucji to kwestia czasu. W międzyczasie Debian 12 stawia sprawę jasno: to nie jest system sprzed lat. ■■■

AUTOR

Bruce Byfield jest dziennikarzem IT, autorem artykułów i redaktorem specjalizującym się w tematyce FOSS. Oprócz pisania, prowadzi kursy komputerowe, zarówno na żywo, jak i poprzez platformy e-learningowe. W wolnych chwilach pisze o sztuce Wybrzeża Północno-Zachodniego (http://brucebyfield.wordpress.com). Jest też współzałożycielem Prentice Pieces, bloga na temat pisania i fantasy, który znaleźć można pod adresem https://prenticepieces.com/.

INFO

[1] DistroWatch: https://distrowatch.com/
[2] Pochodne Debiana: https://distrowatch.com/search.php?ostype=All&category=All&origin=All&basedon=Debian&notbasedon=None&desktop=All&architecture=All&package=All&rolling=All&isosize=All&netinstall=All&language=All&defaultinit=All&status=Active#simple
[3] Debian Med: https://www.debian.org/devel/debian-med/
[4] Debian Astro: https://blends.debian.org/astro/
[5] Debian Edu: https://www.debian.org/News/2021/20210815
[6] Debian o FDL: https://www.linux.com/news/debian-decides-gnu-free-documentation-license/
[7] Ustawa Ogólna na temat własnościowego oprogramowania: https://lists.debian.org/debian-vote/2022/10/threads.html
[8] Umowa Społeczna Debiana: https://www.debian.org/social_contract

Dokument wygenerowany dla Patrycja Oleksiejuk 00000000 POleksiejuk@wip.pl Łotewska 9a Warszawa w dniu 2025-04-16

Vanilla OS skupia się na nowych strategiach

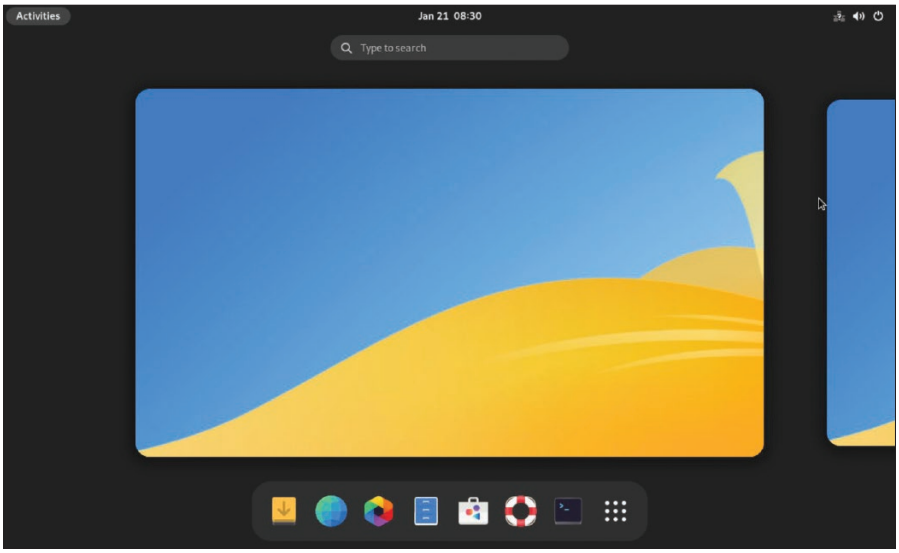
Podmuch świeżości

Vanilla OS, mając niezmienny system plików, w prosty sposób integruje aplikacje z innych dystrybucji za pomocą nowoczesnego, opartego na kontenerach menedżera pakietów. Ferdinand Thommes

Jeśli ankieterzy chcieliby zadać pytanie o linuksowe słowo roku 2022, „niezmienny” (angielskie *immutable*) z pewnością byłoby wysoko. Termin ten, odnoszący się do niezmiennego systemu plików, pojawia się, kiedy temat schodzi na dystrybucje. Technologia ta nie jest nowa, ale do tej pory nie była zbyt często używana.

Przez kilka lat największe komercyjne dystrybucje Linuksa, takie jak Red Hat i SUSE, przygotowywały się na zmianę modelu w swoim oprogramowaniu dla firm, skupiając się na ochronie zarówno przed niechcianymi intruzami, jak i przed błędami operacyjnymi lub defektami systemu. Lekiem na takie przeciwności jest system plików tylko do odczytu, montowany w czasie rozruchu. Jednak taki typ systemu zmienia również format i metodę dostarczania oprogramowania oraz pozycję menedżera pakietów jako centralnego komponentu dystrybucji.

Niezmienne systemy plików nie są już ograniczone do dystrybucji dla firm i zaczynają się pojawiać na komputerach domowych. Jedną ze zbierających pochwały dystrybucji wprowadzających to rozwiązanie jest Vanilla OS [1], ambitny system, który mądrze łączy istniejące rozwiązania, zamiast odkrywać koło na nowo. Chociaż Vanilla OS rozwijany jest od kilku miesięcy, twórcy, pod przewodnictwem Mirko Brombina [2], wydali ostatnio pierwszą stabilną wersję Vanilla OS 22.10 Kinetic.



Rysunek 1: W Vanilla OS nie widać pochodzenia od Ubuntu. Zamiast tego przypomina on Fedorę, chociaż najwięcej dzieje się tu pod maską i nie widać tego na pierwszy rzut oka.

Ilustracja główna: © Markus Gempeler, Unsplash

Dokument wygenerowany dla Patrycja Oleksiejuk 00000000 POleksiejuk@wip.pl Łotewska 9a Warszawa w dniu 2025-04-16

Fundamenty Ubuntu

Vanilla OS oparty jest na odchudzonym Ubuntu 22.10, z czystym Gnome'em 43 (bez modyfikacji Ubuntu) w roli pulpitu i oddzielnym programem instalacyjnym. Dystrybucja zachowuje cykl wydawniczy Ubuntu. Opis ten nie wygląda może zbyt spektakularnie, ale Vanilla OS różni się w dużej mierze od typowych pochodnych Ubuntu. Przy pierwszym rzucie oka, ze względu na bogactwo kolorów oraz ułożenie pulpitu, rodzi się skojarzenie z Fedorą, a nie Ubuntu (Rysunek 1). Strategia Vanilla OS również zbliża go do Fedora Silverblue, ale występują różnice w składowych. Jednak funkcje specjalne systemu nie są od razu widoczne.

Vanilla OS zaprojektowano głównie pod kątem niezmienności. Domyślnie możemy pisać jedynie do umieszczonych w osobnej partycji */home*, */etc*, */opt* i */var*. System mapuje je w kontenerze. Oznacza to, że mamy łatwy dostęp do plików konfiguracyjnych, ustawień i innych ważnych danych, których potrzebują zainstalowane pakiety. To samo odnosi się do plików, które tworzymy.

Podwójny Root

ABRoot, podstawowy komponent Vanilla OS, zarządza dwiema partycjami, każda po 20 GB przestrzeni dyskowej, identyfikowanymi jako *a* i *b* (Rysunek 2). Posiadają one identyczny system plików root, partycjonowany z Btrfs i zawierają podstawowe aplikacje. System ustawia aktywną partycję jako tylko do odczytu i dlatego Vanilla OS wymaga przynajmniej 50 GB wolnej przestrzeni dyskowej.

Jeśli to możliwe, warto udostępnić dla systemu więcej miejsca, ponieważ 50 GB pozostawia jedynie 8 GB na */home*. Instalator nie pozwala aktualnie na tworzenie partycji ręcznie, więc musimy tu być ostrożni. W czasie instalacji formatujemy cały przydzielony dysk twardy i kasujemy wszystkie dane. Dzieje się tak ze względu na zmiany w kolejnej wersji, Vanilla OS 2.0 Orchid [3].

Od Apt do Apx

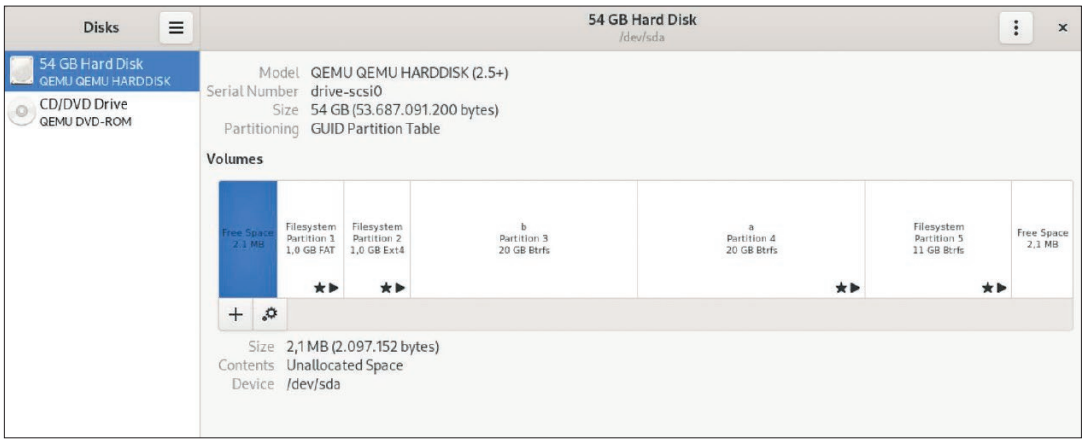
Kolejnym z głównych komponentów Vanilla OS jest Apx, oparty na Apt menedżer pakietów opracowany w projekcie. Apx instaluje oprogramowanie z archiwów Ubuntu, ale pozwala też używać pakietów z innych dystrybucji, takich jak Fedora czy Arch Linux. Aby to zrobić, Apx tworzy kontenery oparte na narzędziu Distrobox, co izoluje aplikacje od systemu plików root [4].

Vanilla OS rozróżnia aktualizacje i uaktualnienia, przy czym to ostatnie to przeskoki, powiedzmy od aktualnego Ubuntu 22.10 do nadchodzącej wersji 23.04. Aktualizacje pojawiają się tygodniowo lub miesięcznie, w zależności od ustawień i (jeśli tego chcemy, automatycznie) wprowadzają małe udoskonalenia, naprawiają błędy i poprawiają bezpieczeństwo, działając w tle.

Aktualizacje te kontroluje komponent VSO (Vanilla System Operator). Jeśli wybierzemy opcję *SmartUpdate*, VSO określa czas aktualizacji, sprawdzając, czy urządzenie jest aktualnie wolne, a w przypadku laptopów, czy poziom baterii pozwoli na ukończenie procedury. Możemy skonfigurować VSO w dziale *Vanilla Control Center* | *Updates* lub w wierszu poleceń.

Od A do B

ABRoot zapewnia interakcję pomiędzy dwoma systemami plików root.



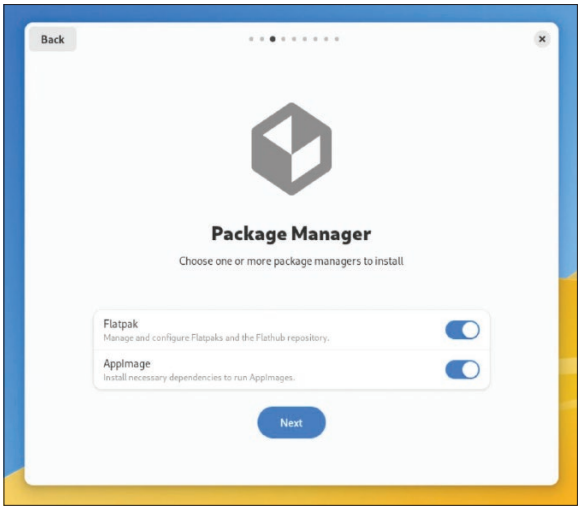
Rysunek 2: Dwie partycje root oraz katalog domowy wymagają przynajmniej 50 GB przestrzeni.

Dokument wygenerowany dla Patrycja Oleksiejuk 000000000 POleksiejuk@wip.pl Łotewska 9a Warszawa w dniu 2025-04-16

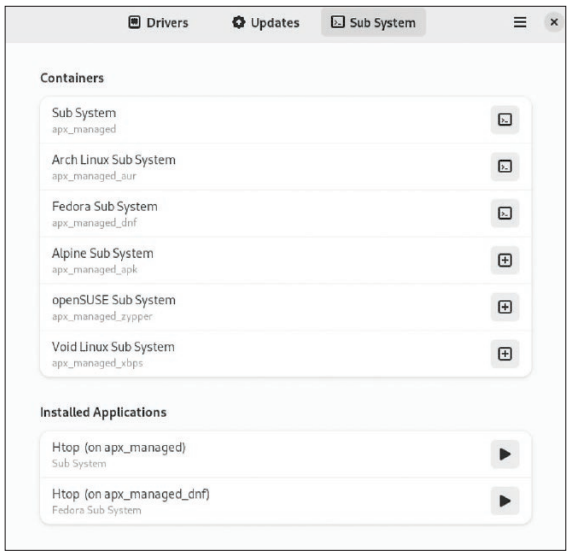
Uaktualnienia są instalowane na w danej chwili nieaktywnym systemie, czyli partycji udostępnionej do zapisu. Przy kolejnym restarcie partycja ta staje się aktywnym systemem. Jeśli coś pójdzie nie tak, Vanilla OS montuje ponownie partycję, która była aktywna wcześniej. Jest to układ stosowany z powodzeniem od dłuższego czasu w Androidzie i Chrome OS.

W przypadku obrazu dostępnego w czasie naszych testów, w styczniu 2023 roku, pierwsza aktualizacja poprzez VSO nie zadziałała i zwróciła błąd związany ze *SmartUpdate*, mimo że funkcja ta była wyłączona. W tym przypadku skorzystaliśmy zamiast tego z Apt:

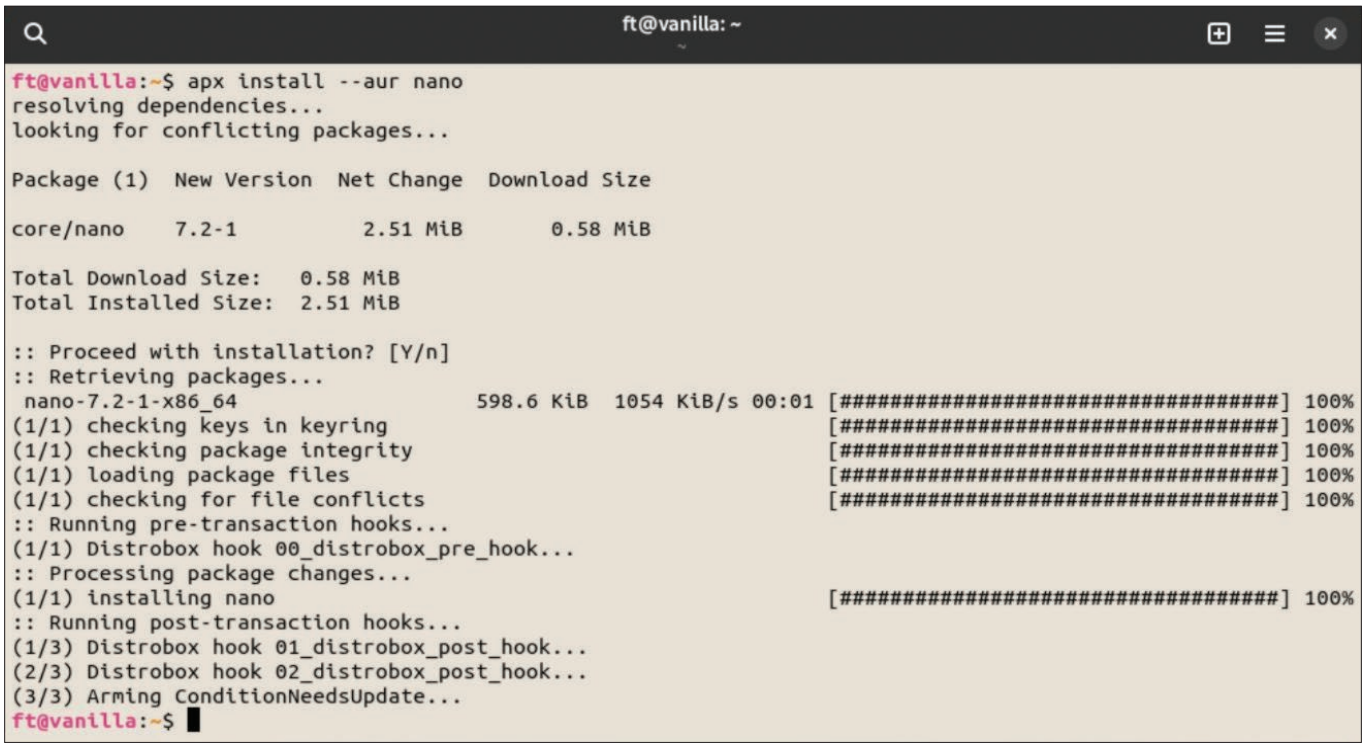
```
$ sudo abroot shell
$ apt update
$ apt upgrade
$ exit
```



Rysunek 3: W czasie wstępnej konfiguracji możemy zdecydować, z którego systemu zarządzania pakietami, oprócz Apx, chcemy korzystać.



Rysunek 4: Karta *Sub System* w Vanilla OS Control Center pozwala śledzić kontenery i zainstalowane w nich aplikacje.



Rysunek 5: Apx pozwala na instalację aplikacji z dystrybucji takich jak Arch Linux czy Fedora w kontenerach Distrobox. Tutaj opcja *--aur* wskazuje, że pakiet *nano* powinien być zainstalowany z AUR.

Dokument wygenerowany dla Patrycja Oleksiejuk 00000000 POleksiejuk@wip.pl Ł Łotewska 9a Warszawa w dniu 2025-04-16

Użycie Apt powinno być ograniczone do sytuacji awaryjnych i wyjątkowych, takich jak instalacja modułu jądra lub sterowników. Instalacja pakietów w taki sposób jest niezalecana, ponieważ wpływa bezpośrednio na hosta, a nie na kontener. Aby całkowicie oddzielić system od aplikacji, do instalacji pojedynczych narzędzi wykorzystywany jest Flatpak (alternatywny system zarządzania pakietami). Flatpak pobiera pakiety z repozytorium Flathub [5]. Vanilla OS posiada też wszystko co trzeba od uruchomienia obrazów AppImage. W czasie wstępnej konfiguracji możemy wybrać jeden z tych dwóch systemów albo oba (Rysunek 3).

Pudełka z aplikacjami

Aplikacje, które nie są dostępne poprzez wspomniane systemy zarządzania pakietami, możemy uzyskać z Arch Linuksa, Fedory lub Ubuntu za pomocą Distrobox. Plan rozwoju Vanilla OS zakłada też rozszerzenie tej listy o Alpine Linuksa, Void Linuksa i openSUSE. Distrobox tworzy kontenery dystrybucji oparte na odpowiedniku Dockera, Podmanie, dzięki któremu aplikacje są oddzielane od systemu. Control Center w Vanilla OS udostępnia przegląd tych narzędzi (Rysunek 4).

Przykładowo, możemy skorzystać z Apx do instalacji pakietu CopyQ z AUR (Arch User Repository):

```
# apx init --aur
# apx install --aur copyq
```

Bez wskazującej na dystrybucję opcji *--aur* instalator korzysta z pakietu z archiwów Ubuntu, jeśli jest dostępna (Rysunek 5). Pakiet zainstalowany w ten sposób może być uruchomiony z listy aplikacji Gnome'a. Apx, w przeciwieństwie do Apt, dzięki Podmanowi nie wymaga uprawnień root.

Pakiety Flatpak mogą być instalowane albo za pomocą menedżera Gnome Software, albo w terminalu, podobnie jak w innych dystrybucjach. Uprawnienia tak zainstalowanych aplikacji są definiowane przez wbudowane narzędzie Flatseal [6].

Wnioski

Dla społeczność Linuksa Vanilla OS jest systemem pionierskim na pulpicie. Został zaplanowany i opracowany przez zespół doświadczonych deweloperów Linuksa. To, co zespół ten zaprezentował jako pierwsze wydanie zaledwie po sześciu miesiącach pracy, jest niesamowite i daje nadzieję, że Vanilla OS stanie się przy kolejnych wydaniach rzeczywistą alternatywą dla innych dystrybucji. Aktualnie tworzona lekka wersja dla deweloperów oraz rozważana edycja skupiona na grach z KDE Plasma z pewnością mogą się do tego przyczynić [7].

Według mnie Vanilla OS nie jest jeszcze gotowy do pracy produkcyjnej – w zbyt wielu miejscach pojawiały się błędy. Jednak w czasie naszych testów ciągle pojawiały się aktualizacje. Już teraz eksperymentowanie z Vanilla OS zapewnia dużo zabawy. Deweloperzy i społeczność korzystają z kanału Discorda Vanilla OS i są otwarci na pytania od użytkowników.

Instrukcja [8] i dokumentacja [9] rozrastają się wraz z dystrybucją i całkiem dobrze opisują konfigurację oraz początkowe działania. Rozwój systemu możemy śledzić na GitHubie [10]. Ciekawe będzie zobaczyć, jak Vanilla OS rozwinie się w ciągu dwóch czy trzech lat i czy społeczność Linuksa przyjmie tę innowacyjną implementację wcześniej rzadko używanej na pulpicie technologii. ■■■

AUTOR:

Ferdinand Thommes jest deweloperem Linuksa, autorem artykułów i przewodnikiem po Berlinie.

INFO

[1] Vanilla OS: https://vanillaos.org

[2] Mirko Brombin: https://github.com/mirkobrombin

[3] Vanilla OS 2.0 Orchid: https://vanillaos.org/2023/03/07/vanilla-os-2.0-orchid-initial-work.html

[4] Distrobox: https://github.com/89luca89/distrobox

[5] Flathub: https://flathub.org/home

[6] Flatseal: https://flathub.org/apps/com.github.tchx84.Flatseal

[7] KDE i Core: https://github.com/Vanilla-OS/os/issues/113

[8] Instrukcja Vanilla OS: https://handbook.vanillaos.org

[9] Dokumentacja Vanilla OS: https://documentation.vanillaos.org

[10] Vanilla OS na GitHubie: https://github.com/Vanilla-OS/os

Dokument wygenerowany dla Patrycja Oleksiejuk 00000000 POleksiejuk@wip.pl Łotewska 9a Warszawa w dniu 2025-04-16

Tworzymy jednorazowe maszyny wirtualne dla wydań Debiana

Na jeden raz

Debvm pozwala na szybkie utworzenie tymczasowej maszyny wirtualnej o niewielkich wymaganiach dotyczących pamięci operacyjnej, idealnej do testowania skryptów lub łączenia repozytoriów. Bruce Byfield

Deweloperzy Debiana mają w zwyczaju tworzyć narzędzia do utrzymania dystrybucji, które są jednocześnie przydatne zwykłym użytkownikom. Przykładowo *diffoscope* [1], który porównuje pliki binarne, jest odpowiedni zarówno do kontroli wersji, jak i porównywania między innymi plików PDF i LibreOffice. W ciągu ostatniego roku pojawiło się równie przydatne narzędzie, *debvm*. Jak sugeruje nazwa, *debvm* [2] to program do szybkiego i prostego tworzenia maszyn wirtualnych (VM) z wydaniami Debiana i różnymi architekturami [3]. Dla deweloperów jest to narzędzie pozwalające testować wydania i architektury bez zmiany sprzętu, ale dla użytkowników może być przydatne jako piaskownica do testowania skryptów lub weryfikacji wyników łączenia repozytoriów. Podczas gdy tradycyjne metody wirtualizacji, takie jak stosowane przez VMware, VirutialBox lub Gnome Boxes, tworzą stałe maszyny wirtualne, których celem często jest uruchamianie innych systemów operacyjnych, *debvm* idealnie sprawdza się przy tworzeniu maszyn wirtualnych do konkretnych, ograniczonych celów z niewielkim zapotrzebowaniem na pamięć operacyjną.

Pakiet *debvm 0.2.12* znajdziemy w repozytorium Debiana 12 (Bookworm), a w repozytoriach Ubuntu 23.04 znajduje się wersja 0.2.7. Nie ma wątpliwości, że im bliżej będzie główne wydanie, tym więcej pochodnych Debiana udostępniać będą to narzędzie, ale aktualne wydania są na tyle stabilne, że warto je przetestować. Pakiety zawierają trzy narzędzia wiersza poleceń: *debvm-create*, *debvm-run* i *debvm-waitssh*. Wszystkie trzy programy posiadają dobrze przemyślane wartości domyślne, dzięki czemu użyteczne jest zarówno czyste polecenie, jak i z dodanymi opcjami.

debvm-create

Będące interfejsem dla *mmdebstrap* narzędzie *debvm-create* pozwala na tworzenie Chroot Jail. Bez żadnych opcji program tworzy maszynę wirtualną z formatem swojego hosta, plikami z repozytorium, z którego pochodzi *debvm*, i jednym gigabajtem pamięci. Hasło nie jest wymagane. Konto

```
bb@debian:~$ debvm-create | less
+ mmdebstrap unstable rootfs.ext4 --customize-hook=/usr/share/debvm/customize-autologin.sh --hook-dir=/usr/share/mmdebstrap/hooks/maybe-merged-usr --customize-hook=/usr/share/debvm/customize-dpkgavailable.sh --skip=cleanup/apt/lists --customize-hook=/usr/share/debvm/customize-networkd.sh --include=?not(?virtual)?exact-name(libnss-resolve) --customize-hook=/usr/share/debvm/customize-resolved.sh --customize-hook=passwd --root "$1" --delete root --customize-hook=echo testvm >"$1/etc/hostname" --customize-hook=echo 127.0.0.1 localhost testvm >"$1/etc/hosts" --include=systemd-sysv --verbose --variant=apt --format=ext2 --customize-hook=echo "LABEL=debvm / ext4 defaults 0 0" >"$1/etc/fstab" --customize-hook=/usr/share/debvm/customize-kernel.sh
```

Rysunek 1: Po uruchomieniu *debvm-create* przedstawia listę domyślnych opcji.

Ilustracja główna: © Alfonso Navarro, Unsplash

Dokument wygenerowany dla Patrycja Oleksiejuk 00000000 POleksiejuk@wip.pl Łotewska 9a Warszawa w dniu 2025-04-16

użytkownika nie istnieje i loguje się on automatycznie jako root. Zainstalowane są repozytoria i *apt* oraz podstawowe narzędzia. Zauważmy, że jeśli korzystamy z pakietu z Debian Unstable, które to repozytorium, zgodnie z nazwą ciągle, się zmienia, czasami nie będziemy w stanie zainstalować wszystkiego. Jednak takie problemy niekoniecznie oznaczają, że maszyna wirtualna jest nieużyteczna. Plik maszyny wirtualnej nazywa się *rootfs.ext4* i znajduje się w aktualnym katalogu roboczym.

```
I: automatically chosen mode: unshare
I: chroot architecture amd64 is equal to the host's architecture
I: finding correct signed-by value...
I: using /tmp/mmdebstrap.NL4JBEDOWa as tempdir
```

Rysunek 2: Po zainstalowaniu pakietów *debvm-create* tworzy maszynę wirtualną.

```
+ /sbin/resize2fs rootfs.ext4
resize2fs 1.47.0 (5-Feb-2023)
Resizing the filesystem on rootfs.ext4 to 1048576 (1k) blocks.
The filesystem on rootfs.ext4 is now 1048576 (1k) blocks long.

+ /sbin/tune2fs -L debvm -c 0 -i 0 -O dir_index,dir_nlink,extents,extra_isize,flex_bg,has_journal,huge_file rootfs.ext4
tune2fs 1.47.0 (5-Feb-2023)
Setting maximal mount count to -1
Setting interval between checks to 0 seconds
Creating journal inode: done
+ /sbin/resize2fs -b rootfs.ext4
resize2fs 1.47.0 (5-Feb-2023)
Converting the filesystem to 64-bit.
The filesystem on rootfs.ext4 is now 1048576 (1k) blocks long.

+ /sbin/fsck.ext4 -fDp rootfs.ext4
debvm: Filesystem did not have a UUID; generating one.

debvm: Adding dirhash hint to filesystem.

debvm: 8254/66048 files (1.0% non-contiguous), 434402/1048576 blocks
```

Rysunek 3: Konfigurując maszynę wirtualną *debvm-create*, podsumowuje swoje działania.

```
bb@debian:~$ debvm-run
debugfs 1.47.0 (5-Feb-2023)
Detected VM architecture as amd64
debugfs 1.47.0 (5-Feb-2023)
debugfs 1.47.0 (5-Feb-2023)
+ /sbin/debugfs rootfs.ext4 -R cat boot/vmlinuz-6.3.0-1-cloud-amd64
debugfs 1.47.0 (5-Feb-2023)
+ /sbin/debugfs rootfs.ext4 -R cat boot/initrd.img-6.3.0-1-cloud-amd64
debugfs 1.47.0 (5-Feb-2023)
+ qemu-system-x86_64 -append root=LABEL=debvm rw console=ttyS0 TERM=xterm-256color -netdev user,id=net0,domainname=nanday -device virtio-net-pci,netdev=net0 -nographic -device virtio-rng-pci,rng=rng0 -smp 12 -cpu host -machine type=q35,accel=kvm:tcg -no-user-config -name debvm-run rootfs.ext4 -m 1G -kernel /tmp/tmp.LjeXlHXdry -initrd /tmp/tmp.GIhyMlsZkI -drive media=disk,format=raw,discard=unmap,file=rootfs.ext4,if=virtio,cache=unsafe -object rng-random,filename=/dev/urandom,id=rng0
qemu-system-x86_64: -drive media=disk,format=raw,discard=unmap,file=rootfs.e
```

Rysunek 4: Podsumowanie procesu rozruchu w *debvm-run*.

```
Booting from ROM...
Probing EDD (edd=off to disable)... oESCcESC[?7lESC[2J[    0.000000] Linux version 6.3.0-1-cloud-amd64 (debian-kernel@lists.debian.org) (gcc-12 (Debian 12.2.0-14) 12.2.0, GNU ld (GNU Binutils for Debian) 2.40) #1 SMP PREEMPT_DYNAMIC Debian 6.3.7-1 (2023-06-12)
[    0.000000] Command line: root=LABEL=debvm rw console=ttyS0
[    0.000000] x86/fpu: Supporting XSAVE feature 0x001: 'x87 floating point registers'
[    0.000000] x86/fpu: Supporting XSAVE feature 0x002: 'SSE registers'
[    0.000000] x86/fpu: Supporting XSAVE feature 0x004: 'AVX registers'
[    0.000000] x86/fpu: Supporting XSAVE feature 0x200: 'Protection Keys User registers'
[    0.000000] x86/fpu: xstate_offset[2]:  576, xstate_sizes[2]:  256
[    0.000000] x86/fpu: xstate_offset[9]:  832, xstate_sizes[9]:    8
[    0.000000] x86/fpu: Enabled xstate features 0x207, context size is 840 b
```

Rysunek 5: Rozruch w *debvm-run*.

Domyślne wartości możemy zmodyfikować opcjami. Dzięki *--architecture=ARCHITEKTURA* (*-a=ARCHITEKTURA*) określimy architekturę sprzętową maszyny wirtualnej. Możemy wybrać spośród oficjalnych portów Debiana: amd64, arm64, armel, armhf, i386, mipsel, mipsel64el, pp64el i s90x. Jeśli nie chcemy korzystać z niestabilnego repozytorium, możemy za pomocą *--release=REPOZYTORIUM* (*-r=REPOZYTORIUM*) wybrać testowe lub stabilne. Prawdopodobnie będziemy też chcieli zmienić rozmiar maszyny. Stosujemy w tym celu *--size=ROZMIAR* (*-s=ROZMIAR*), dodając standardowe skróty, takie jak *K* dla kilobajtów, *M* dla megabajtów i *G* dla gigabajtów. Tworząc kilka maszyn wirtualnych możemy użyć opcji *--output=PLIK* (*-0=PLIK*), aby każdą nazwać, używając rozszerzenia *.ext4*. Jeśli eksperymentujemy z jądrami, przydać nam się może opcja *kernel*, która sprawi, że powstanie maszyna bez jądra.

Dodatkowo możemy też skorzystać z opcji dla *mmdebstrap*. Wiele z nich zainteresuje jedynie zaawansowanych użytkowników. Jednak wszystkim przyda się *--keyring=PLIK|KATALOG* do zmiany bazy kluczy używanej przez *apt* do dostępu do serwerów lustrzanych oraz *--include=PAKIET1,PAKIET2,...* do instalacji dodatkowych pakietów na maszynie wirtualnej. Z kolei za pomocą *--components=KOMPONENT1,KOMPONENT2...* oprogramowanie *apt* maszyny wirtualnej może skorzystać z komponentów contrib i non-free repozytorium, zamiast tylko z głównego. Ci, którzy martwią się zależnościami, mogą dodać *--simulate* (*--dryrun*), aby przetestować opcje przed utworzeniem maszyny wirtualnej.

Bez względu na strukturę *debvm-create*, pamiętajmy, że domyślnie uruchamiamy wynikową maszynę wirtualną z jej katalogu, określając ewentualnie nazwę, jeśli jest ich więcej. Aby wykonać rozruch, bezpośrednio do maszyny wirtualnej tworzymy odnośnik do jej jądra i initrd w katalogu */boot*. Często jednak wiele maszyn utworzonych przez *debvm* nie będzie używanych na tyle długo, aby warto było poświęcać na to czas.

Na początku *debvm-create* pokazuje listę domyślnych ustawień (Rysunek 1). Następnie *apt* instaluje pakiety dla maszyny

Dokument wygenerowany dla Patrycja Oleksiejuk 00000000 POleksiejuk@wip.pl Ł Łotewska 9a Warszawa w dniu 2025-04-16

wirtualnej i tworzona jest sama maszyna (Rysunek 2). Wraz z postępem prac program cyklicznie podsumowuje kolejne operacje (Rysunek 3). Długość procesu zależy od szybkości łącza internetowego i zajętości serwerów lustrzanych. W naszych testach nie trwało to więcej niż trzy minuty.

debvm-run

Najłatwiej jest uruchomić maszynę wirtualną z jej katalogu, podając w razie potrzeby nazwę pliku. Tak jak *debvm-create* pełni funkcję interfejsu *mmdebstrap*, tak *debvm-run* to interfejs dla emulatora Qemu.

Polecenie to przeważnie działa bez żadnych opcji. Na wyjściu otrzymujemy najpierw podsumowanie działań (Rysunek 4), a następnie listę kroków rozruchu (Rysunek 5), po czym następuje logowanie do maszyny wirtualnej (Rysunek 6).

W razie potrzeby możemy dodać opcje. Jeśli katalog zawiera wiele maszyn wirtualnych, określamy, którą uruchomić za pomocą *--image=OBRAZ* (*-i=OBRAZ*). Jeśli system na maszynie wirtualnej posiada interfejs graficzny, możemy dodać *--graphical* (*-g*) i wtedy otworzy się ona w oddzielnym oknie z włączoną myszką. W przypadku wyjątkowej sytuacji lub nietypowego sprzętu za pomocą *--qemu* możemy uzyskać dostęp do opcji Qemu, chociaż najważniejsze obecne są w *debvm-create*. Strona podręcznika systemowego *debv-run* sugeruje, że opcja *--snapshot=SNAPSHOT* może być wykorzystana do wykonania kopii zapasowej maszyny. Normalnie możemy się zalogować do maszyny wirtualnej za pomocą *--sshport=SSHPORT* (*-s SSHPORT*) z użyciem nazwy hosta 127.0.0.1. Jeśli nazwa hosta nie znajduje się wśród znanych hostów, możemy połączyć się bez aktualizowania listy:

```
ssh -o NoHostAuthenticationForLocalhost=yes
-p $sshport root@127.0.0.1
```

Kiedy kończymy pracę z maszyną wirtualną, po prostu zamykamy terminal. Plik również możemy skasować.

debvm-waitssh

Polecenie *debvm-waitssh* jest odpowiednikiem opcji *--sshport=SSHPORT* (*-s SSHPORT*). Wykorzystywane jest do łączenia się z maszyną wirtualną z udostępnionym portem SSH, bez autoryzacji. Jeśli podamy tylko podstawowe polecenie, domyślnie wybierany jest czas oczekiwania 60 sekund, a nazwa hosta to 127.0.0.1, więc musimy podać jedynie port (liczbę pomiędzy 1 a 655). Na przykład:

```
debvm-waitssh 600
```

Możemy też uzupełnić wszystkie te informacje ręcznie:

```
debvm-waitssh -t SEKUNDY] HOST:PORT
```

Jeśli podamy opcję *-q*, nie wyświetli się komunikat po zakończeniu czasu oczekiwania.

```
Debian GNU/Linux trixie/sid testvm ttyS0

testvm login: root (automatic login)

Linux testvm 6.3.0-1-cloud-amd64 #1 SMP PREEMPT_DYNAMIC Debian 6.3.7-1 (2024

The programs included with the Debian GNU/Linux system are free software;
the exact distribution terms for each program are described in the
individual files in /usr/share/doc/*/copyright.

Debian GNU/Linux comes with ABSOLUTELY NO WARRANTY, to the extent
permitted by applicable law.
[    20.017709] AVX2 version of gcm_enc/dec engaged.
[    20.019734] AES CTR mode by8 optimization enabled
root@testvm:~# [    20.485260] kvm_amd: Nested Virtualization enabled
[    20.486023] kvm_amd: Nested Paging enabled
```

Rysunek 6: Logowanie do maszyny wirtualnej w *debvm-run*.

Ograniczenia

Ponieważ *debvm* jest w tej chwili intensywnie rozwijany, jego ostateczna forma jest trudna do przewidzenia. Z jednej strony, w obecnej postaci *debvm* jedynie częściowo zastępuje standardowe narzędzia do wirtualizacji. Ponieważ program aktualnie współpracuje jedynie z Debianem i systemem plików ext4, jest dosyć mocno ograniczony. Tak jak użytkownicy mogą chcieć maszyn wirtualnych z różną architekturą sprzętową, tak też mogą potrzebować maszyn wirtualnych z różnymi systemami plików. Narzędzie ma więc przed sobą długą drogę, nawet jeśli deweloperzy i zwykli użytkownicy mogą uznać je już teraz za przydatne. Jednak oczywistym jest też, że to projekt wart śledzenia. Kto wie, może niedługo pojawią się wersje na inne dystrybucje? ■■■

INFO

[1] *diffoscope*: https://diffoscope.org/
[2] *debvm*: https://tracker.debian.org/pkg/debvm
[3] Porty Debiana: https://www.debian.org/ports/

Dokument wygenerowany dla Patrycja Oleksiejuk 000000000 POleksiejuk@wip.pl Łotewska 9a Warszawa w dniu 2025-04-16

Dodawanie skryptów i narzędzi do SystemRescue

Niestandardowy zestaw narzędzi do naprawy

SystemRescue potrafi znacznie więcej, niż tylko naprawić zepsute systemy. Dodając narzędzia i skrypty, możesz stworzyć niestandardowe środowisko ratunkowe, idealnie dostosowane do danego scenariusza. Rubén Llorente

Każdy komputer prędzej czy później ulegnie awarii – to tylko kwestia czasu. Niezależnie od tego, czy stanie się to z powodu błędu ludzkiego, błędów oprogramowania czy też po prostu ze starości, zarówno stacje robocze, jak i serwery w końcu się zepsują.

Tabela 1: Narzędzia SystemRescue (lista niepełna)

Narzędzie	Opis
GNU ddrescue	Kopiuje dane z urządzeń z uszkodzonymi blokami (takimi jak uszkodzone dyski twarde)
FSArchiver	Zapisuje i przywraca obrazy systemu plików
OpenSSH server	Kontroluje środowisko odzyskiwania ze zdalnej maszyny i łatwo przesyła pliki do i z uszkodzonego komputera
Minicom	Łączy się z konsolami szeregowymi
cryptsetup	Uzyskuje dostęp do zaszyfrowanych dysków systemu Linux
chntpw	Resetuje hasła systemu Windows
TestDisk	Odzyskuje utracone partycje i naprawia sektory rozruchowe
PhotoRec	Odzyskuje pliki usunięte przypadkowo (lub w inny sposób)
wipe	Bezpiecznie usuwa dane
Rclone	Przesyła i synchronizuje pliki do wielu systemów pamięci masowej, w tym FTP i Nextcloud

Z tego powodu każdy administrator systemu powinien posiadać cyfrową apteczkę, aby jak najszybciej przywrócić uszkodzone systemy do stanu używalności. Osobiście używam w tym celu SystemRescue.

SystemRescue, wcześniej znany jako SystemRescueCd, to dystrybucja Linuksa typu live przeznaczona do naprawy uszkodzonych systemów i wykonywania szeregu zadań konserwacyjnych. Zawiera narzędzia do odzyskiwania usuniętych plików, naprawy uszkodzonych menedżerów rozruchu czy niespójnych systemów plików i nie tylko. Domyślny zestaw zainstalowanych programów jest imponujący (patrz Tabela 1; pełną listę znajdziesz na witrynie SystemRescue [1]). Jeśli jednej ze stacji roboczych lub serwerów nie można uruchomić, możesz po prostu uruchomić dysk DVD lub USB SystemRescue i w ciągu kilku minut uzyskać dostęp do pełnego środowiska przywracania. Dzięki SystemRescue możesz naprawić uszkodzone menedżery rozruchu, tablice

Ilustracja główna: © Maksym Yemelyanov, 123RF.com

Dokument wygenerowany dla Patrycja Oleksiejuk 000000000 POleksiejuk@wip.pl Łotewska 9a Warszawa w dniu 2025-04-16

partycji lub systemy plików. Co ważniejsze, możesz wyodrębnić pliki z uszkodzonego komputera i bezpiecznie zapisać je na dysku twardym podłączonym do portu USB lub przez sieć.

Pomimo imponujących możliwości SystemRescue, w końcu znajdziesz się w sytuacji, w której domyślne funkcje nie będą wystarczające. Opiekun SystemRescue dostrzegł tę możliwość i ułatwił tworzenie własnych rozwiązań dostosowanych do potrzeb użytkownika. W tym artykule wyjaśnię, jak utworzyć niestandardowe środowisko SystemRescue.

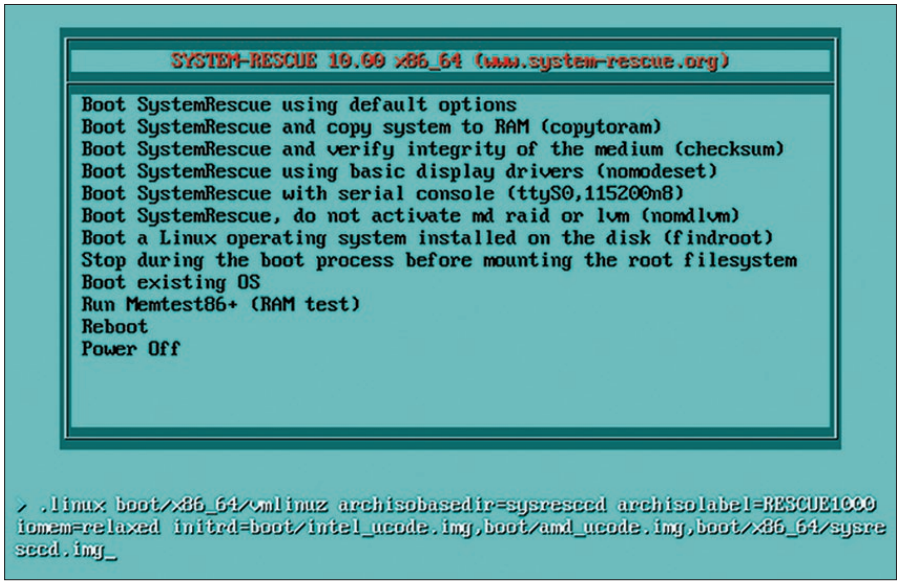
Dlaczego warto modyfikować SystemRescue?

Dwa praktyczne scenariusze wymagają stworzenia niestandardowej dystrybucji opartej na SystemRescue. Najczęstszy scenariusz wymaga narzędzia, którego SystemRescue nie zawiera domyślnie. Ponieważ SystemRescue jest oparty na Archu, ma dostęp do repozytoriów Archa. Jeśli kiedykolwiek będziesz potrzebować narzędzia, możesz je po prostu zainstalować w swoim środowisku ratunkowym, tak jak w zwykłym systemie operacyjnym. W praktyce możesz użyć menedżera pakietów Pacman. Na przykład, jeśli wolisz Emacsa od domyślnego Vima, możesz go zainstalować za pomocą następujących poleceń:

```
# pacman -Sy
# pacman -S emacs
```

Pakiety zainstalowane w ten sposób zostaną umieszczone w nakładce systemu plików w pamięci RAM. Pakiety będą dostępne tylko dla środowiska ratunkowego i nie będą miały wpływu na dysk twardy komputera, który ratujesz. Z drugiej strony będziesz musiał ręcznie instalować te pakiety za każdym razem, gdy uruchamiasz SystemRescue, ponieważ pakiety instalowane za pomocą Pacmana nie są zachowywane podczas ponownego uruchamiania. Dlatego jeśli często korzystasz z aplikacji lub spodziewasz się

Rysunek 1: Rozpakowany obraz SystemRescue: Niestandardowe pliki konfiguracyjne można umieścić w katalogu *sysrescue.d*, a SystemRescueModules w katalogu *sysresccd*.



Rysunek 2: SystemRescue akceptuje podczas uruchamiania kody, które włączają lub wyłączają różne funkcje. Kody pozwalają między innymi ustawić hasło roota dla środowiska ratunkowego oraz włączyć lub wyłączyć zaporę sieciową SystemRescue.

Dokument wygenerowany dla Patrycja Oleksiejuk 00000000 POleksiejuk@wip.pl Ł Łotewska 9a Warszawa w dniu 2025-04-16

Hasła roota w plikach konfiguracyjnych

SystemRescue pozwala ustawić hasła roota za pomocą kodu *rootpass*. Nie zalecam ustawiania tego kodu podczas korzystania z plików konfiguracyjnych YAML, jak pokazano w tym artykule, ponieważ *rootpass* wymaga, aby hasło znajdowało się w pliku YAML z czystym tekstem, dzięki czemu hasło jest czytelne dla każdego, kto ma dostęp do niestandardowe DVD.

Kod *rootcryptpass*, którego używam w tym artykule, jest bezpieczniejszy, ponieważ hasło jest przechowywane w postaci zaszyfrowanej, tak jak hasła w zwykłym systemie Linux są przechowywane w */etc/shadow*. Aby wygenerować odpowiedni skrót hasła (Rysunek 3), użyj następującego polecenia:

```
$ python3 -c 'import crypt; print(crypt.crypt("$password",crypt.
mksalt(crypt.METHOD_SHA512)))'
```

…i zastąp *$password* wybranym ciągiem znaków. Dane wyjściowe powyższego polecenia mogą być użyte bezpośrednio wraz z kodem *rootcryptpass*, jak pokazano w przykładach. Uwaga: polecenie to zostanie zapisane w historii twojej powłoki, jeśli nie jest wyłączona, i będzie widoczne na liście uruchomionych procesów systemowych, co może ujawnić hasło, jeżeli udostępnisz system innym użytkownikom.

wykonywania zadań konserwacyjnych bez dostępu do repozytoriów Archa, będziesz musiał dołączyć żądane pakiety do niestandardowej wersji SystemRescue.

Inny scenariusz, który wymaga niestandardowego SystemRescue, obejmuje środowisko przywracania, które umożliwia uruchamianie niestandardowych skryptów, automatyczne wykonywanie zadań lub wykonywanie usług bez interwencji administratora. Na przykład serwer w Twoim biurze ulega awarii, a odpowiedzialny administrator systemu jest poza miastem, co wymaga od administratora systemu poinstruowania niewyszkolonego współpracownika, aby wykonał naprawę przez telefon, co może nie skończyć się dobrze. Łatwiejszym rozwiązaniem byłoby zdalne rozwiązanie problemu przez administratora systemu, który mógłby powiedzieć współpracownikowi, aby wziął z półki płytę DVD do odzyskiwania systemu, umieścił ją na tacce DVD serwera, zrestartował i poprosił SystemRescue o zaoferowanie powłoki administratorowi.

USB czy DVD?

Najłatwiejszym sposobem utworzenia niestandardowego SystemRescue jest zainstalowanie go na dysku USB przy użyciu magazynu zapasowego [2], będącego obszarem na dysku USB, w którym są zapisywane zmiany w działającym środowisku SystemRescue. Możesz zainstalować SystemRescue na USB ze sklepem zapasowym, uruchomić go, zainstalować wszystkie potrzebne pakiety i skonfigurować wszystkie pożądane skrypty, a następnie zamknąć. Twoje zmiany zostaną w ten sposób zachowane podczas ponownego uruchamiania.

Chociaż takie podejście jest przydatne, osobiście unikam używania dysków USB w środowiskach do odzyskiwania z wielu powodów. Płyty DVD dają rozsądną gwarancję, że przy każdym uruchomieniu otrzymasz dokładnie to samo środowisko. (Twój młodszy brat jest bardziej skłonny pożyczyć sobie pendrive'a i zastąpić znajdujące się na nim dane filmami klasy B).

Ponieważ chcę, aby moje środowisko ratunkowe było przechowywane na nośniku tylko do odczytu, nie mogę użyć magazynu zapasowego. Zamiast tego utworzę obraz ISO zawierający moje niestandardowe oprogramowanie i konfiguracje, a następnie wypalę go na płycie DVD.

Dodawanie dostępu SSH i trwałych kluczy

Aby zilustrować sposób dołączania dodatkowych plików i niestandardowych,

```
[root@sysrescue ~]# python3 -c 'import crypt; print(crypt.crypt("MyPassWord123",crypt.mksalt(crypt.METHOD_SHA512)))'
$6$TsUUoFFeCHYi8y.o$F3dGFZgmPndB.z4h5l1qoo/zPtd/U6U63TpAzHGxJLqn4uML.j4NKqHgYweuHoO5h/fY0N/r3UQsbQdNXfvw5S0
[root@sysrescue ~]#
```

Rysunek 3: W celu bezpiecznego przechowywania na płycie DVD należy wygenerować skrót hasła. Upewnij się, że robisz to w bezpiecznym środowisku, w którym nikt inny nie może sprawdzić historii powłoki ani listy uruchomionych procesów.

Listing 1: Stosowanie opcji w plikach YAML

```
global:
  loadsrm: y
  nofirewall: true
  rootcryptpass: "$6$W9Lhg.3mr54J0mxe$4rudPwTGX-
Lc9xgQotiE9HINide7NjO4lRzhZmsLOSwrrwXhSDr6BT2mhgfml0XvUfz6my8fULs.gm3u9THXVb0"
```

Dokument wygenerowany dla Patrycja Oleksiejuk 00000000 POleksiejuk@wip.pl Łotewska 9a Warszawa w dniu 2025-04-16

automatycznie uruchamianych usług na płycie DVD SystemRescue, posłużę się przykładem grupy serwerów w odległym biurze. Jeden z serwerów się psuje, a administrator musi uruchomić SystemRescue i zaoferować powłokę SSH, aby połączyć się z nim z domu.

Chociaż SystemRescue zawiera serwer SSH, nie jest on domyślnie dostępny z dwóch powodów: najpierw należy skonfigurować odpowiednie hasło, a domyślna zapora sieciowa blokuje przychodzące połączenia SSH. Aby temu zaradzić, musisz utworzyć niestandardowy obraz SystemRescue, który wykonuje następujące czynności:

- Ustawia hasło, aby umożliwić logowanie przez SSH
- Usuwa regułę blokującą zapory sieciowej
- Używa trwałego zestawu „odcisków palców" SSH (ponieważ chcę zweryfikować tożsamość serwera SSH podczas zdalnego łączenia się z nim)

Taki niestandardowy obraz SystemRescue pozwoli następnie starszemu administratorowi poinstruować młodszego, aby uruchomił SystemRescue w serwerowni, co pozwoli starszemu połączyć się ze środowiskiem ratunkowym bez wykonywania przez młodszego administratora jakichkolwiek skomplikowanych zadań.

Aby zaimplementować tę konfigurację, musisz pobrać kopię SystemRescue przy użyciu standardowego systemu:

```
$ curl -L https://sourceforge.net/projects/
systemrescuecd/files/sysresccd-x86/10.00/
systemrescue-10.00-amd64.iso/download >
systemrescue-10.00-amd64.iso
```

Pomocny skrypt twórcy SystemRescue pozwala rozpakować właśnie pobrany obraz ISO. Możesz użyć skryptu, aby wyodrębnić zawartość pliku ISO i zmodyfikować ją przed przepakowaniem. Możesz pobrać skrypt w następujący sposób:

```
$ curl -L https://gitlab.com/systemrescue/
systemrescue-sources/-/raw/main/
airootfs/usr/share/sysrescue/bin/sysrescue
-customize?inline=false> sysrescue-customize
```

Po pobraniu skryptu *sysrescue-customize* wyodrębnij zawartość obrazu za pomocą następującego polecenia:

```
$ ./sysrescue-customize --unpack
--source=systemrescue-10.00-amd64.iso
--dest=custom
```

Niestandardowe pliki konfiguracyjne

Rozpakowanie obrazu ISO da nam zawartość pokazaną na Rysunku 1.

Zwyczajowo w przypadku Live CD zachowanie SystemRescue może być modyfikowane podczas startu za pomocą tzw. kodów,

Listing 2: Prosty system udostępniania serwerów

```
01 #!/usr/bin/perl
02 use IO::Socket qw(AF_INET AF_UNIX SOCK_STREAM SHUT_WR);
03
04 # Utwórz gniazdo nasłuchujące na wszystkich interfejsach i porcie 8080
05 my $server = IO::Socket->new(
06   Domain => AF_INET,
07   Type => SOCK_STREAM,
08   Proto => 'tcp',
09   LocalHost => '0.0.0.0',
10   LocalPort => 8080,
11   ReusePort => 1,
12   Listen => 5,
13 ) or die "Can't open socket: $IO::Socket::errstr";
14
15 # Nieskończona pętla, która nasłuchuje żądań i rejestruje źródłowy adres IP
16 # klientów łączących się z serwerem.17 while (1) {
18   # Poczekaj na połączenie
19   my $client = $server->accept();
20
21  # Uzyskaj adres IP od klienta
22   my $client_address = $client->peerhost();
23
24   # Jeśli adres IP to 192.168.3.50, odczytaj script_1.sh
25   # z lokalnego systemu plików i prześlij go.
26   # W każdym innym przypadku zwróć script_2.sh.
27
28   my $script;
29
30   if ( $client_address eq "192.168.3.50" ) {
31    $script = 'script_1.sh';
32   } else {
33    $script = 'script_2.sh';
34   }
35
36   open (INFILE, $script) || die "Couldn't open $script";
37   $client->send("HTTP/1.0 200 OK\r\n\r\n");
38   while (<INFILE>) {
39       $client->send($_);
40   }
41   close (INFILE);
42
43    # Powiadom klienta o zamknięciu połączenia
44    $client->shutdown(SHUT_WR);
45 }
46
47 $server->close();
```

Dokument wygenerowany dla Patrycja Oleksiejuk 00000000 POleksiejuk@wip.pl Ł Łotewska 9a Warszawa w dniu 2025-04-16

które są słowami kluczowymi i flagami przekazywanymi w monicie rozruchu przed uruchomieniem systemu (Rysunek 2). Obsługiwane kody można znaleźć na witrynie SystemRescue [3].

Przekazanie kodów *rootcryptpass* i *nofirewall* umożliwia dostęp przez SSH podczas uruchamiania (patrz ramka „Hasła roota w plikach konfiguracyjnych"). Musisz także przekazać *loadsrm=y*, aby załadować niestandardowe moduły (co opiszę później). SystemRescue obsługuje stosowanie tych opcji za pośrednictwem plików YAML (patrz Listing 1), co jest o wiele bardziej eleganckie niż hakowanie programów ładujących i umieszczanie ich na sztywno. Zapisz Listing 1 w folderze *sysrescue.d* obrazu, który właśnie pobrałeś. Uważaj, format YAML jest nieelastyczny pod względem wcięć: zamiast tabulatora lepiej użyć spacji.

Modyfikowanie za pomocą kodów nie wystarczy. Domyślnie przy każdym uruchomieniu SystemRescue tworzy zestaw kluczy SSH, które nie są zachowywane podczas ponownego uruchamiania. Jeśli chcesz, aby SystemRescue używał tego samego zestawu kluczy SSH za każdym razem, co pozwala zweryfikować „odciski palców" SystemRescue podczas zdalnego łączenia, musisz wstępnie wygenerować te klucze i wstępnie je załadować. Idealnym sposobem na osiągnięcie tego jest utworzenie SystemRescueModule (SRM), który jest po prostu systemem plików SquashFS zawierającym zestaw plików, które mają zostać włączone do niestandardowego SystemRescue, podobnie jak rozszerzenia Tiny Core Linux [4].

Generowanie nowego zestawu kluczy jest łatwe. Na innym komputerze uruchom SystemRescue z domyślnymi opcjami. Podczas rozruchu wygeneruje on zestaw kluczy hosta SSH w */etc/ssh*. Możesz użyć narzędzi zawartych w SystemRescue, aby utworzyć SRM, który zawiera klucze SSH:

```
# mksquashfs /etc/ssh sshd_keys.srm -no-strip
```

To polecenie wygeneruje plik modułu o nazwie *sshd_keys.srm*, który możesz przenieść na komputer, gdzie przeprowadzasz remastering. Plik ten można umieścić w katalogu *sysresccd* rozpakowanego obrazu. Pamiętaj, że zawartość tego pliku jest poufna; osoba o złych intencjach, która uzyska dostęp do tych plików, może przeprowadzić atak man-in-the-middle (MITM) na twoje sesje SSH.

Możesz także użyć SRM, aby dołączyć programy. Istnieją również narzędzia do tworzenia modułów z pakietów Archa. Możesz utworzyć moduł zawierający żądane programy, uruchamiając czysty dysk DVD SystemRescue, instalując wymagane aplikacje za pomocą *pacman*, a następnie tworząc SRM za pomocą *cowpacman2srm*:

```
# cowpacman2srm my_module.srm
```

Wynikowy SRM *my_module.srm* będzie zawierał wszystkie zainstalowane pakiety Archa.

Składanie wszystkiego razem

Po umieszczeniu plików konfiguracyjnych YAML w *sysrescue.d* i załadowaniu żądanych modułów w *sysresccd*, możesz utworzyć własny obraz ISO za pomocą polecenia:

```
$ sysrescue-customize --rebuild --source=
custom --dest=custom.iso
```

Możesz teraz nagrać ten obraz na DVD przy użyciu dowolnego ze zwykłych narzędzi.

Kolejne modyfikacje

SystemRescue oferuje jedną zaawansowaną możliwość dostosowywania: możliwość pobierania i wykonywania skryptów z sieci po uruchomieniu. Możesz umieścić skrypt na serwerze WWW, a dostosowany SystemRescue można skonfigurować tak, aby pobierał ten skrypt i wykonywał go zaraz po uruchomieniu. Skrypty mogą być pobierane przez HTTPS, a SystemRescue jest w stanie przeprowadzić weryfikację certyfikatu dla połączenia TLS, więc teoretycznie proces jest dość bezpieczny.

Ta przełomowa funkcja umożliwia wykorzystanie SystemRescue do udostępniania usług. Możesz utworzyć niestandardowy obraz SystemRescue skonfigurowany do pobierania skryptu z podanego adresu URL i wykonywania go. Następnie możesz ustawić serwer WWW, aby dostarczał inny skrypt w zależności od adresu IP, z którego wysyłane jest żądanie. Efektem jest to, że można użyć dysku DVD SystemRescue

Dokument wygenerowany dla Patrycja Oleksiejuk 00000000 POleksiejuk@wip.pl Łotewska 9a Warszawa w dniu 2025-04-16

do uruchomienia serwera, który pobierze skrypt i użyje go do pobrania i zainstalowania zestawu pakietów oraz uruchomienia zestawu usług. Jeśli jednak uruchomisz ten sam obraz z serwera, któremu przypisano inny adres IP, może on otrzymać inny skrypt i skończyć się pobraniem innego zestawu pakietów i wykonaniem innego zestawu usług. Umożliwia to bezproblemowe stworzenie prostego systemu udostępniania serwerów. Jedyne, o co musisz zadbać, to takie skonfigurowanie sieciowego serwera DHCP, aby każdemu serwerowi przydzielał odpowiedni adres IP.

Listing 2 pokazuje przykładowy serwer WWW napisany w języku Perl, na podstawie przykładu z dokumentacji Perla [5]. Zwróci zdefiniowany skrypt Bash, jeśli otrzyma żądanie z adresu IP 192.168.3.50, a na zapytania wykonane z dowolnego innego adresu odpowie innym skryptem. Listing 3 pokazuje przykładowy skrypt, który tworzy natychmiastowy serwer FTP oferujący pliki przechowywane w jednym z systemów plików maszyny.

Listing 4 pokazuje przykładową konfigurację YAML-a dla SystemRescue do pobrania skryptu z serwera WWW i wykonania go podczas startu. Pamiętaj, że możesz umieścić dowolną liczbę plików konfiguracyjnych YAML w katalogu *sysrescue.d*: są one ładowane i odczytywane w porządku kanonicznym, a wszystkie ich opcje są stosowane. W przypadku sprzecznych opcji konfiguracja późniejszych plików YAML nadpisuje te z wcześniejszych plików.

Podsumowanie

Pomimo przydatności SystemRescue do naprawy uszkodzonych systemów i wykonywania zadań konserwacyjnych może być konieczne dodanie do dystrybucji kolejnych narzędzi. Twórca SystemRescue zapewnił, że możesz dodać tyle programów do swojego środowiska ratunkowego, ile potrzebujesz. Ta elastyczność ułatwia skonfigurowanie SystemRescue do uruchamiania usług wraz z systemem i wykonywania złożonych zadań. Możesz nawet użyć SystemRescue do obsługi administracyjnej serwera w prostych środowiskach.

SystemRescue reklamuje możliwość pobierania plików konfiguracyjnych YAML podczas uruchamiania i dynamicznego ładowania ich konfiguracji. Podczas testów odkryłem, że ta funkcja nie działa zgodnie z opisem, ponieważ SystemRescue próbuje pobrać plik konfiguracyjny YAML z sieci, zanim jeszcze skonfigurowane zostaną interfejsy sieciowe. ■■■

Listing 3: Skrypt serwera FTP

```
01 #!/bin/bash
02
03 # Zamontuj system plików na komputerze
lokalnym
04 mount UUID=7bd471e8-cb11-474b-9901-
e7ab6bfe2890 /srv/ftp
05
06 # Zgłoś błąd i wyjdź, jeśli montowanie się nie
powiedzie
07 if [ "$?" -ne "0" ]; then
08   echo "Could not mount on /srv/ftp"
09   exit 1
10 fi
11
12 # Uruchom serwer ftp w tle
13 systemctl enable ftpd.service
14 systemctl start ftpd.service
```

Listing 4: Pobieranie skryptu do wykonania podczas rozruchu

```
autorun:
  exec:
    200:
      url: "http://192.168.3.100:8080/"
```

INFO

[1] Narzędzia SystemRescue: https://www.system-rescue.org/System-tools/

[2] Tworzenie zaplecza: https://www.system-rescue.org/manual/Creating_a_backing_store/

[3] Kody uruchomieniowe: https://www.system-rescue.org/manual/Booting_SystemRescue/

[4] Rubén Llorente, „Rozszerzenia dla Tiny Core”, „Linux Magazine” 3/2021

[5] Dokumentacja i przykłady do modułu Perla IO::Socket: https://perldoc.perl.org/IO::Socket#EXAMPLES

Dokument wygenerowany dla Patrycja Oleksiejuk 00000000 POleksiejuk@wip.pl Łotewska 9a Warszawa w dniu 2025-04-16

Internetowy system wprowadzania danych matematycznych

Magia matematyki

MathLex umożliwia łatwe przekształcanie odręcznych formuł matematycznych do formatu cyfrowego i używanie ich w Internecie. Marco Fioretti

Matematyka pomaga nam zrozumieć świat i uczynić go lepszym miejscem. Język matematyki (wzory i równania) jest uniwersalny, trudno jest jednak przekształcić odręcznie napisane formuły do postaci cyfrowej.

Trzydzieści lat temu absolwenci matematyki płacili programistom za renderowanie ich pięknie narysowanych wzorów matematycznych na komputerze, ponieważ proces ten trwał dwa razy dłużej niż oryginalne rysowanie, niezależnie od dostępnego oprogramowania. Nawet dzisiaj wprowadzanie złożonego wzoru matematycznego może być znacznie wolniejsze niż ręczne wpisywanie tego samego wzoru. MathLex [1], mało znane narzędzie javascriptowe, pomaga rozwiązać ten problem. Analizuje ono wejściową notację matematyczną w drzewie składni, a następnie renderuje ją jako kilka docelowych danych wyjściowych, których można następnie użyć na swoich stronach internetowych (Rysunek 1).

MathLex (końcówkę, analogicznie jak w przypadku TeX-a i LaTeX-a, wymawiamy „lech”, nie „leks”) został opracowany przez Matthew J. Barry'ego wraz z Philipem B. Yasskinem i innymi w ramach pracy licencjackiej Barry'ego około 10 lat temu. Chociaż projekt zasadniczo utknął w martwym punkcie niedługo po wstępnym opracowaniu, nadal można go znaleźć (wraz z wersją demonstracyjną) na GitHubie [1] (Rysunek 2).

Barry opracował MathLexa, ponieważ stwierdził, że systemy wprowadzania danych matematycznych, takie jak MathML, a nawet LaTeX, są zbyt wolne w użyciu, zbyt złożone, a czasem niezbyt dobre w zachowaniu semantyki (rzeczywistego znaczenia każdego elementu formuły). Zaprojektował MathLexa, aby umożliwić użytkownikom wprowadzanie złożonych formuł przy użyciu składni jak najbardziej zbliżonej do odręcznej notacji, ale jednoznacznej w swoim matematycznym znaczeniu, bez rezygnacji z kompatybilności z popularnymi

Ilustracja główna: © chachar, 123RF.com

Dokument wygenerowany dla Patrycja Oleksiejuk 000000000 POleksiejuk@wip.pl Łotewska 9a Warszawa w dniu 2025-04-16

standardami, takimi jak MathML czy MathJax (Rysunek 3). Ponadto Barry zapewnił kompatybilność MathLex z dowolną przeglądarką lub systemem operacyjnym, omijając problemy związane z pseudo-przenośnymi technologiami, takimi jak Flash.

W tym artykule pokażę, jak zainstalować MathLexa w Linuksie, jak używać go do pisania formuł, a także jak osadzić go na dowolnej stronie internetowej.

Instalacja MathLexa

Niestety, MathLex nie jest spakowany w natywnych formatach dystrybucji, takich jak *.deb* lub *.rpm*. Najłatwiejszym sposobem zainstalowania go na komputerze z Linuksem jest zbudowanie go lokalnie za pomocą menedżera pakietów Yarn JavaScript [2].

Aby otrzymać roboczą kopię MathLexa na swoim komputerze, pobierz cały kod źródłowy z repozytorium Gita lub jako pojedyncze archiwum ZIP. Gdy kod znajdzie się w folderze na komputerze, przejdź do folderu z wiersza poleceń i wpisz następujące dwa polecenia:

```
yarn
yarn build
```

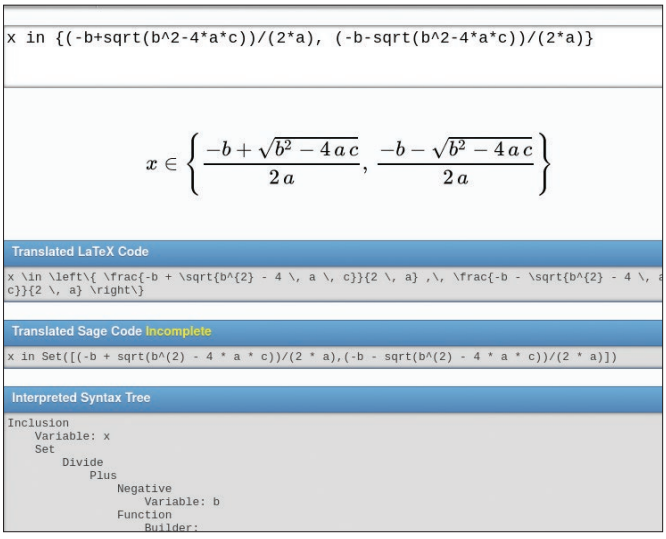
Przy odrobinie szczęścia instalacja powinna zakończyć się w ciągu jednej lub dwóch minut. Jednak w Ubuntu natknąłem się na błąd Yarna „*There are no scenarios; must have at least one*”. Okazuje się, że Ubuntu (i prawdopodobnie inne dystrybucje Linuksa) nie instaluje domyślnej wersji Yarna zalecanej przez jego twórców, lecz inną wersję znajdującą się w pakiecie o nazwie *cmdtest*. Możesz usunąć ten pakiet, a następnie zainstalować oryginalną wersję Yarna, jak zostało to wyjaśnione na Stack Overflow [3].

Używanie MathLexa

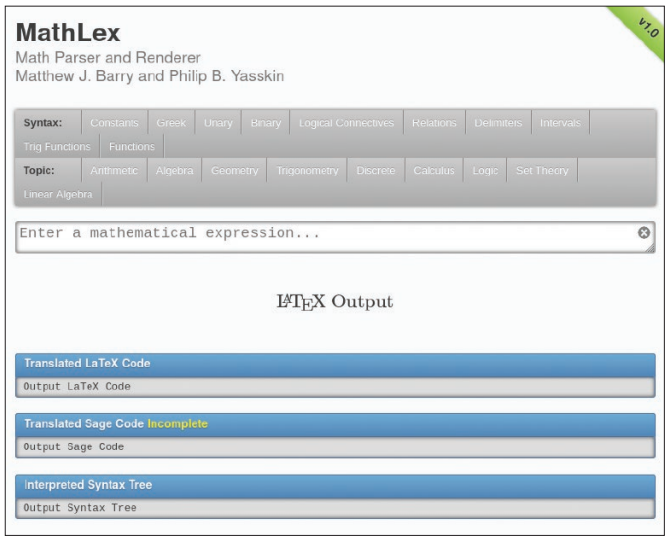
Najtrudniejszą częścią pisania formuł w MathLexie jest znajomość całej matematyki, której będziesz potrzebował, oraz wszystkich funkcji MathLexa. Jeśli chodzi o naukę składni MathLexa, w folderze *build/demo* Yarn umieści plik o nazwie *index.html* (jest to strona HTML pokazana na Rysunku 1 i 2).

Oprócz linków *Syntax* i *Topic* w górnej części Rysunku 2, dolna część strony HTML zawiera wiele przykładowych formuł, które można załadować do pola wprowadzania i dowolnie modyfikować (Rysunek 4), konwertować na inne formaty, takie jak SVG (Rysunek 5), a nawet do sprawdzenia, jak działa natywny format MathLexa (Rysunek 6). Dzięki tym wskazówkom i przykładom oraz faktowi, że pola renderowania i analizowania na Rysunku 2 zmieniają się podczas pisania, próba napisania formuł w wersji demonstracyjnej jest zdecydowanie najszybszym i najskuteczniejszym sposobem nauczenia się składni MathLexa.

Jedną z kwestii, którą uznałem za mylącą w przykładzie demonstracyjnym, było

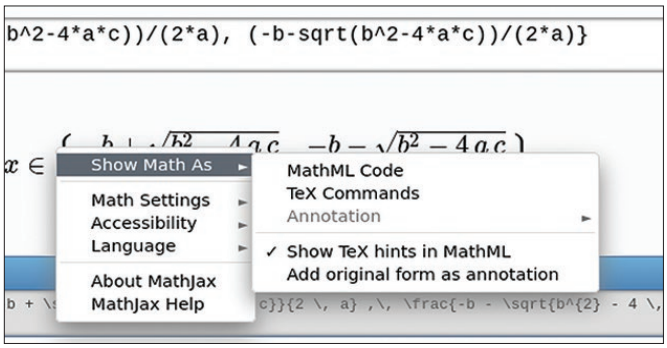


Rysunek 1: Oprócz renderowania formuł, demo MathLexa pokazuje również, w jaki sposób program analizuje formułę wewnętrznie, a także wyświetla wersję LaTeX-ową i Sage.



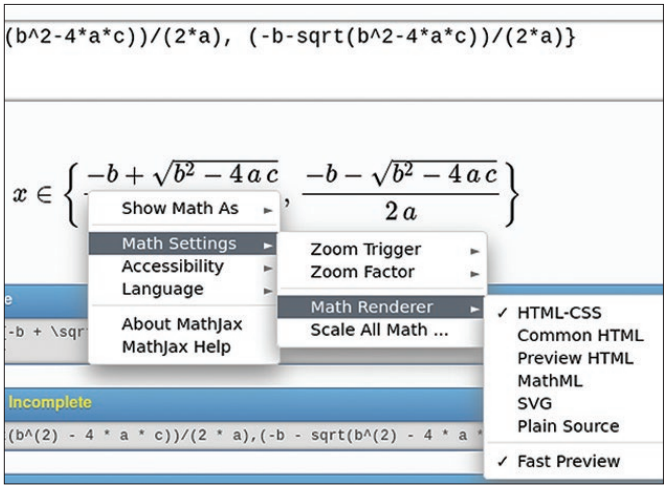
Rysunek 2: Demo MathLexa to strona HTML, która będzie działać w dowolnej przeglądarce.

Dokument wygenerowany dla Patrycja Oleksiejuk 00000000 POleksiejuk@wip.pl Łotewska 9a Warszawa w dniu 2025-04-16

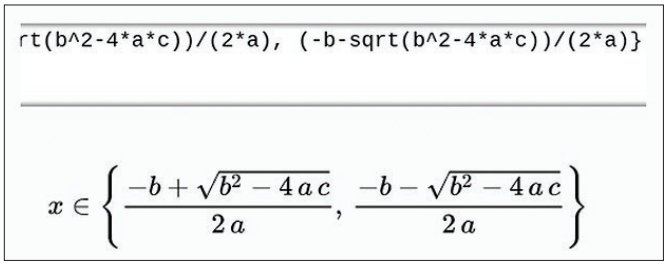


Rysunek 3: MathLex obsługuje również język znaczników MathML i bibliotekę MathJax.

to, że niektóre znaczniki (czyli ograniczniki – *delimiters* – w terminologii MathLexa) można pisać z dwukropkami lub bez nich. Na przykład w matematyce pisanej odręcznie wartość bezwzględna (tj. bez znaku dodatniego lub ujemnego) zmiennej jest zapisywana przez umieszczenie tej zmiennej między dwoma pionowymi kreskami. Jak można się było spodziewać, MathLex pozwala określić wartość bezwzględną zmiennej poprzez umieszczenie jej między dwoma symbolami potoku (np. *|X|*). Jednak dla MathLexa nawet *|:X:|* jest całkowicie poprawną składnią. Jedyne, czego nie możesz zrobić, to mieszać różnych notacji (tj. nie możesz napisać *|:X|*). Wystarczy o tym pamiętać, a wszystko będzie dobrze.



Rysunek 4: Możesz renderować formuły w kilku formatach, w zależności od potrzeb.



Rysunek 5: Wersja SVG tej samej formuły pokazana na poprzednich rysunkach.

Używanie MathLexa w Internecie

Listing 1, kod źródłowy niestandardowej strony MathLexa pokazanej na Rysunku 7, 8 i 9, przedstawia w zarysie to, czego potrzebujesz, aby łatwo użyć MathLexa na dowolnej stronie internetowej. Aby uzyskać działający interfejs MathLexa pokazany na Rysunku 7, skopiowałem odpowiednią część pliku demonstracyjnego *index.html* do pustego pliku, zapisałem go z rozszerzeniem *.html* i przepisałem nagłówek oraz kilka innych stringów.

Zwróć uwagę, że na Listingu 1 skróciłem długie adresy URL czcionek i bibliotek JavaScript ładowanych w wierszach 6, 8 i 35, by zwiększyć jego czytelność. Rzeczywiste adresy URL mogą się różnić w zależności od używanej wersji MathLexa.

A skoro o bibliotekach mowa, na Listingu 1 należy zwrócić uwagę na dwie kwestie. Po pierwsze, jak już wspomniałem, należy zawrzeć cały nagłówek pliku demonstracyjnego *index.html* (linie od 1 do 11), bez skracania URL-i.

Po drugie, weź wszystkie pliki zawierające arkusze stylów MathLexa, a także jego kod źródłowy z folderu demonstracyjnego i skopiuj je obok swojej strony HTML. W tym artykule użyłem wersji MathLexa z kwietnia 2021 r., więc na Listingu 1 te pliki to arkusze stylów wywołane w wierszach 7 i 9 oraz pliki JavaScript, *mathlex.js* i *index.js* (wiersze 34 i 36). Jeśli używasz nowszej wersji, sprawdź nagłówek i dół pliku *index.html* w poszukiwaniu innych plików, które powinieneś dołączyć.

Resztę Listingu 1 można łatwo zrozumieć, porównując go z Rysunkami od 7 do 9. Linia 12

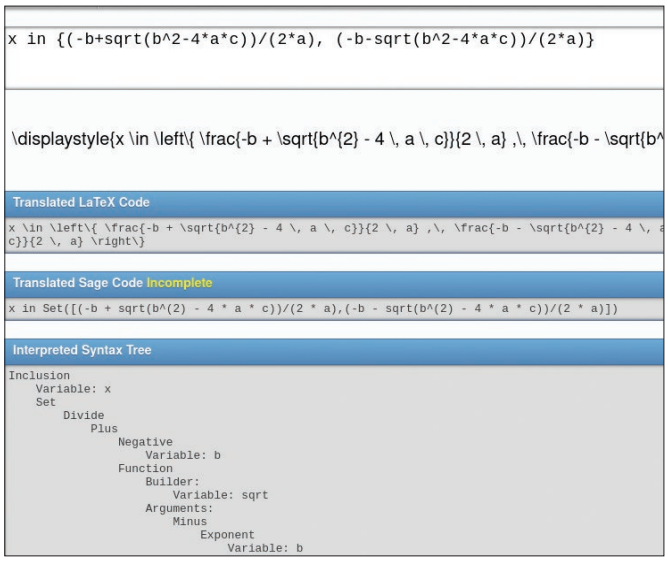
Dokument wygenerowany dla Patrycja Oleksiejuk 00000000 POleksiejuk@wip.pl Łotewska 9a Warszawa w dniu 2025-04-16

Listing 1: Niestandardowa strona MathLex

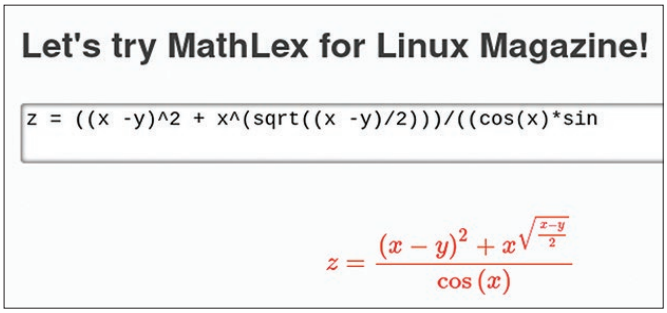
```
01 <!doctype html><html lang="en">
02 <head>
03 <meta charset="utf-8">
04 <title>MathLex Demo</title>
05 <link rel="stylesheet" href="css/normalize.
min.css">
06 <link rel="stylesheet" href="//fonts.googleapis.
com...">
07 <link rel="stylesheet" href="css/style.min.css">
08 <script src="https://cdnjs.cloudflare.com..."></
script>
09 <link href="main.css" rel="stylesheet">
10 </head>
11 <body>
12 <h1>Let's try MathLex for Linux Magazine!</
h1>
13
14 <div role="main">
15
16 <div class="inbox"><a class="delete-
icon" href="#" title="clear">clear</a>
17 <textarea class="expand" id="math_in-
put" name="math" placeholder="Linux Maga-
zine test: just enter any formula here..."></tex-
tarea>
18 </div>
19
20 <div id="math_output">\[\mathrm{\La-
TeX\ Output\ for\ LM\ readers}\]</div>
21
22 <div class="outbox"><label for="tex_
output">Translated LaTeX Code</label>
23
24 <div id="tex_output"><code>Output La-
TeX Code</code></div></div>
25
26 <div class="outbox"><label for="sage_output">
Translated Sage Code <span class="highlight">In
complete</span></label>
27
28 <div id="sage_
output"><code>Output Sage Code</code></div></
div>
29
30 <div class="outbox"><label for="ast_
output">Interpreted Syntax Tree</label>
31
32 <div id="ast_output"><code>Output Syn-
tax Tree</code></div></div>
33
34 <script src="../mathlex.js"></script>
35 <script src="http://code.jquery.com/jquery..."></
script>
36 <script src="index.js"></script>
37 </body>
38 </html>
```

R E K L A M A

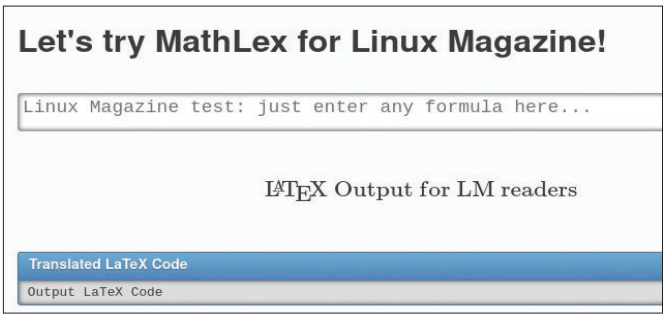
Dokument wygenerowany dla Patrycja Oleksiejuk 00000000 POleksiejuk@wip.pl Ł Łotewska 9a Warszawa w dniu 2025-04-16



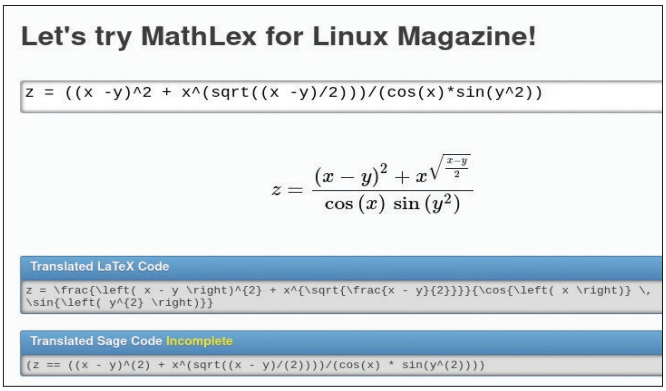
Rysunek 6: W celach badawczych lub dokumentacyjnych możesz również przeglądać kod źródłowy, którego MathLex używa do przedstawiania formuł.



Rysunek 8: Niestandardowa strona wygenerowana przez Listing 1 działa tak samo jak oryginalna wersja demonstracyjna. Zwróć uwagę, jak interaktywny renderer wyświetla formuły na czerwono, dopóki nie będą kompletne i wolne od błędów.



Rysunek 7: Aby stworzyć własne strony internetowe obsługujące MathLexa, po prostu pobierz odpowiedni kod z wersji demonstracyjnej MathLex i dostosuj go do swoich potrzeb.



Rysunek 9: Ta sama formuła pokazana na Rysunku 8 jest teraz zaznaczona na czarno, ponieważ jest kompletna, a wszystkie części są zgodne z intuicyjną składnią MathLexa.

tworzy nagłówek „Let's try MathLex for Linux Magazine!", a wiersze od 16 do 18 tworzą obszar wprowadzania tekstu, początkowo wypełniony tekstem zastępczym pokazanym w wierszu 17, w którym można wpisywać własne formuły (Rysunek 8). Te same formuły są renderowane w elemencie *div_* wiersza 20, którego wartość początkową można również dostosować, zmieniając tekst w nawiasach klamrowych.

Wreszcie, trzy pary elementów *div* zaczynające się w liniach 22, 26 i 30 to znaczniki HTML, które renderują (wraz z ich nagłówkami) trzy pola, w których MathLex wyświetla kod LaTeX-a, kod Sage, a także własne wewnętrzne drzewo składniowe (Rysunek 9).

Końcowa część strony (linie od 34 do 36) ładuje kod źródłowy MathLexa oraz bibliotekę jQuery [4], co sprawia, że cała strona jest interaktywna.

Podsumowanie

Po kilku dniach eksperymentowania z MathLexem uważam, że Barry'emu udało się ułatwić wprowadzanie złożonych formuł do postaci cyfrowej. Polecam to narzędzie każdemu, kto zajmuje się formułami matematycznymi.

Jeśli chcesz poprawić swoje umiejętności programowania w JavaScripcie, możesz pomóc zaktualizować MathLexa. Wielu twórców stron internetowych woli obecnie używać bibliotek innych niż jQuery. Barry wspomniał, że „byłoby bardzo miło, gdyby [MathLex] był na bieżąco z rozwojem nowoczesnego JS (może warto użyć TypeScriptu?)" [5].

INFO

[1] MathLex: https://github.com/mathlex/mathlex
[2] Yarn: https://yarnpkg.com/
[3] Rozwiązanie problemu z Yarnem w Ubuntu: https://stackoverflow.com/questions/53471063/yarn-error-there-are-no-scenarios-must-have-at-least-one
[4] jQuery: https://jquery.com/
[5] Przyszły rozwój MathLexa: https://github.com/mathlex/mathlex/issues/10#issuecomment-1533373137

Dokument wygenerowany dla Patrycja Oleksiejuk 000000000 POleksiejuk@wip.pl Łotewska 9a Warszawa w dniu 2025-04-16

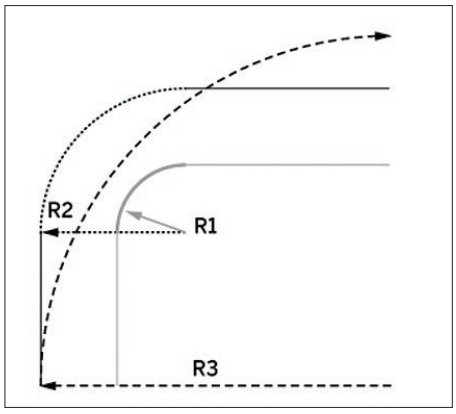
Wyścigi na ekranie

Szybciej!

Najszybciej pokonujesz zakręt na torze wyścigowym wzdłuż linii wyścigowej. Zamiast jechać do Indianapolis, Mike Schilli na wszelki wypadek trenuje swój refleks z aplikacją komputerową napisaną w Go. Mike Schilli

Kilka lat temu podczas szkolenia z zakresu bezpieczeństwa miałem okazję przetestować fizyczne możliwości mojej Hondy Fit. Jakiś czas później odkryłem, że interesuję się wyścigami samochodowymi. Hobby to jest również bardziej, niż mogłoby się wydawać, popularne wśród pracowników Doliny Krzemowej, którzy wystawiają swoje stuningowane prywatne samochody na torach wyścigowych, takich jak Laguna Seca w Kalifornii – być może z powodu surowego ograniczenia prędkości, które zwykle obowiązuje na autostradach w USA.

Studiując ten temat, byłem zaskoczony, gdy dowiedziałem się, że nie chodzi bynajmniej o samo trzymanie nogi na gazie. Jeśli chcesz bić rekordy toru, musisz pokonywać zakręty dokładnie zgodnie z fizycznymi wzorami i zawsze znajdować idealną linię, aby na każdym okrążeniu tracić jak najmniej ważnych sekund. Fizyczne zasady wyścigów zostały wyjaśnione w pracy referencyjnej *Going Faster* autorstwa Carla Lopeza [1]. Książka dokładnie opisuje, jak szybko można wejść w zakręt bez wpadania w poślizg oraz pod jakim kątem i w jakim czasie kierowca musi obrócić kierownicę, aby stracić jak najmniej czasu na pokonywaniu zakrętów.



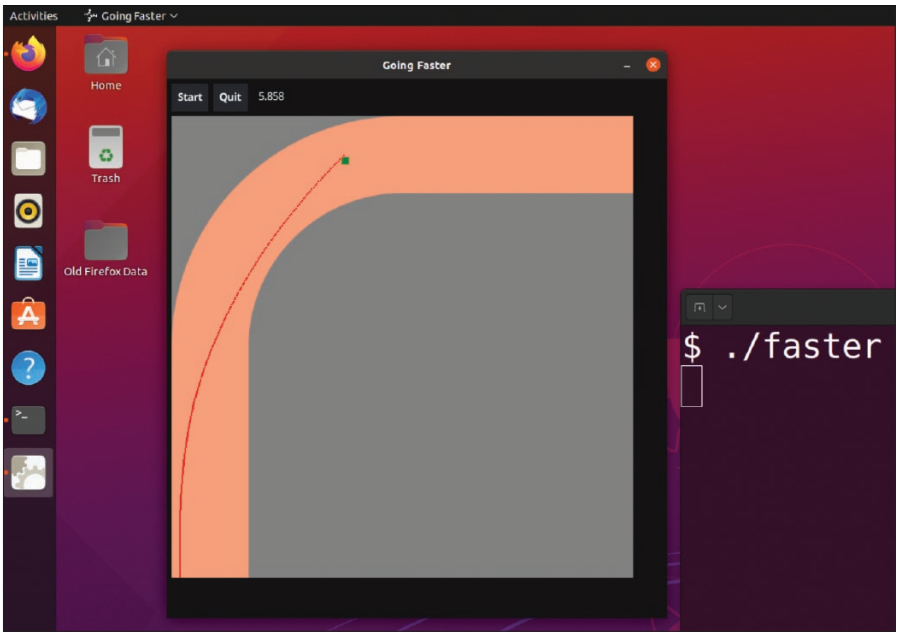
Rysunek 1: Najszybsza ścieżka przez zakręt wykorzystuje największy możliwy promień.

Nauka ścigania się

Idealna linia przez zakręt nigdy nie będzie najkrótszą ścieżką, która biegnie po wewnętrznej stronie. Zamiast tego celem jest przejechanie zakrętu po trajektorii o jak największym promieniu (Rysunek 1). Przed 90-stopniowym zakrętem w prawo, pokazanym na Rysunku 1, światowej klasy kierowca, taki jak Jos Verstappen, najpierw zjedzie na lewą krawędź jezdni, a następnie ostro zjedzie w prawo w kierunku wierzchołka. Oznacza to, że samochód wyścigowy ledwie ociera się o wewnętrzną stronę zakrętu, by wkrótce potem ponownie przejechać na lewą stronę drogi na prostej, która następuje po zakręcie. A zatem promień, po którym porusza się samochód, jest znacznie większy niż promień zakrętu i samochód może

Ilustracja główna: © alphaspirit, 123RF.com

Dokument wygenerowany dla Patrycja Oleksiejuk 000000000 POleksiejuk@wip.pl Łotewska 9a Warszawa w dniu 2025-04-16



Rysunek 2: Gra wyścigowa w akcji.

pokonywać zakręt ze znacznie większą prędkością bez utraty przyczepności opon lub poślizgu pojazdu.

Świat geometrii

Rysunek 2 przedstawia symulację skrętu o 90 stopni jako grę komputerową napisaną w Go z animacją wyścigów. Samochód wyścigowy, przedstawiony jako zielony kwadrat, przyspiesza w górę w kierunku zakrętu. Gracz musi sterować pojazdem w lewo i w prawo za pomocą klawiszy *H* i *L*, aby z tą zawrotną prędkością nie uderzył w pobocze drogi, ale bezpiecznie dojechał koniec tury w prawym górnym rogu okna gry. Stoper obok dwóch przycisków działa podczas animacji i wyświetla upływający czas okrążenia w sekundach z dokładnością do dwóch miejsc po przecinku.

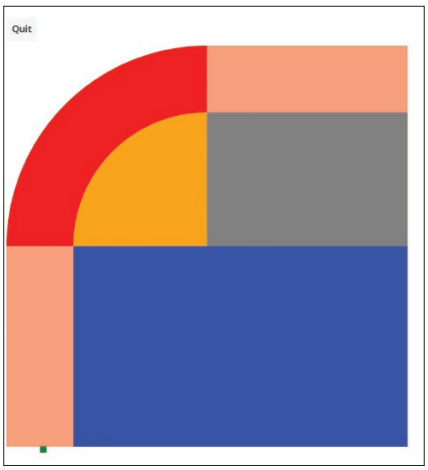
Przy odrobinie wiedzy na temat geometrii i technologii gier wideo można szybko napisać prostą grę 2D, taką jak ta, za pomocą Go i frameworka Fyne [2]. W tym celu program wykonuje określoną liczbę klatek na sekundę, w każdej z nich oblicza aktualną pozycję figur w grze, którą następnie odświeża. Jednocześnie uwzględnia dane wprowadzane przez użytkownika, takie jak naciśnięcia klawiszy lub kliknięcia myszą, i bierze je pod uwagę w obliczeniach, na przykład poprzez dostosowanie sterowania.

Na początku był krąg

Ale jak napisać taką grę w Go? Przede wszystkim musisz narysować „świat” gry. Najlepiej zrobić to w taki sposób, aby program mógł później błyskawicznie obliczyć stan gry dla każdej klatki wideo, przez którą przechodzi. Przede wszystkim musi dawać informację zwrotną, czy samochód wyścigowy nadal jedzie po drodze, czy już wypadł z konturów zakrętu i leży gdzieś w krzakach.

Program rysuje zakręt toru wyścigowego w prawo jako zachodzenie na siebie dwóch koncentrycznych okręgów (Rysunek 3) o promieniach *r2* (zewnętrzny) i *r1* (wewnętrzny). Ale tylko górna lewa ćwiartka tego kształtu jest interesująca dla krzywej; dlatego użyłem sprytnie rozmieszczonych prostokątów na rysunku 4, aby zamaskować nieistotne części okręgów. Niebieskie, szare i pomarańczowe obszary później znikają z wyświetlacza, a dwa dodatkowe prostokąty w kolorze łososiowym wyznaczają drogę na wjeździe do zakrętu i na wyjeździe z niego. Listing 1 implementuje ten „świat”, jak nazywają go gracze, używając funkcji *Circle()* i *Rectangle()* na obiekcie *canvas* dostarczonym przez platformę Fyne .

Rysunek 3: Dwa koncentryczne okręgi wyznaczają zakręt pod kątem 90 stopni...



Rysunek 4: ... a dzięki kilku prostokątom jako maskom mam teraz tor wyścigowy.

Okrągłe i kwadratowe

Ponieważ metody frameworka Fyne służące do umieszczania okręgów

Dokument wygenerowany dla Patrycja Oleksiejuk 000000000 POleksiejuk@wip.pl Łotewska 9a Warszawa w dniu 2025-04-16

i prostokątów są dość tępą bronią, użyłem funkcji *drawCircle()* i *drawRectangle()* do zdefiniowania wygodniejszych interfejsów zaczynających się w wierszach 32 i 41. Funkcja okręgu jako pierwszy parametr przyjmuje kolor wypełnienia, po którym następuje punkt środkowy w formacie *x/y* i promień *r*. Fyne sam umieszcza obiekty *Okrąg*, odwołując się do lewego górnego rogu wyimaginowanego kwadratu otaczającego okrąg, popycha je w żądane miejsce za pomocą *Move()*, a następnie nadmuchuje je do wymaganego rozmiaru za pomocą *Resize()*. Aby otrzymać okrąg o promieniu *r*, otaczający go kwadrat potrzebuje boku o długości *2*r*. Interfejs dla prostokątów w Fyne jest bardziej przyjazny dla użytkownika niż dla okręgów, więc *drawRectangle()* na Listingu 1 po prostu łączy wywołania metody *Move()* i *Resize()*, aby funkcja wywołująca wykonała to wszystko w jednej akcji.

Wyposażona w ten zestaw narzędzi, główna funkcja *drawWorld()* tworzy dwa koncentryczne okręgi *ci* i *co*; trzy prostokąty maskujące *bg* (tło), *mb* (na dole) i *mr* (na górze po prawej); oraz dwa odcinki drogi *in* i *out*, które prowadzą do iz zakrętu, jako prostokąty w kolorze łososiowym. Funkcja tworzy samochód wyścigowy jako zielony prostokąt i zapisuje wymiary awatara do struktury *Car*, która zawiera inne parametry, takie jak prędkość i pozycja startowa, i jest zdefiniowana w dalszej części Listingu 2. Wiersz 27 pakuje wszystkie obiekty graficzne utworzone do tej pory do kontenera, który *drawWorld()* zwraca funkcji wywołującej wraz z obiektem *Car*, aby mogła przekazać je do silnika graficznego frameworka.

Samochód jako konstrukcja

Listing 2 pokazuje program *main*, który rysuje okno aplikacji o ustalonym rozmiarze przed wywołaniem *drawWorld()* z Listingu 1 w celu narysowania toru wyścigowego, w tym samochodu. Struktura typu *Samochód* rozpoczynająca się w linii 12 wykorzystuje *Ava* (pomyśl „Awatar”) do zdefiniowania sposobu, w jaki samochód jest reprezentowany w świecie graficznym (tj. jako zielony prostokąt). Struktura zawiera również początkowe współrzędne pojazdu wraz z jego aktualną prędkością, kierunkiem jazdy i kątem skrętu kół. Struktura ma również licznik czasu (trafnie nazwany *Timer*), który przechowuje dotychczasowy czas utworu.

Listing 1: world.go

```
01 package main
02
03 import (
04   "fyne.io/fyne/v2"
05   "fyne.io/fyne/v2/canvas"
06   "fyne.io/fyne/v2/container"
07   col "golang.org/x/image/color-
names"
08   "image/color"
09 )
10
11 func drawWorld(r1, r2 float32) (fy
ne.CanvasObject, Car) {
12   bg := drawRectangle(col.
Grey, 0, 0, 2*r2, 2*r2)
13   co := drawCircle(col.Lightsalm-
on, r2, r2, r2)
14   ci := drawCircle(col.
Grey, r2, r2, r1)
15   mb := drawRectangle(col.
Grey, 0, r2, 2*r2, r2)
16   mr := drawRectangle(col.
Grey, r2, 0, r2, r2)
17   in := drawRectangle(col.Light-
salmon, 0, r2, r2-r1, r2)
18   out := drawRectangle(col.Light-
salmon, r2, 0, r2, r2-r1)
19
20   car := Car{Ava: canvas.
NewRectangle(col.Green),
21     StartPos: fyne.New-
Pos(10, r2+r2-1),
22   }
23
24   car.Ava.Resize(fyne.NewS-
ize(10, 10))
25   car.Ava.Move(car.StartPos)
26   objects := []fyne.CanvasObject{b
g, co, ci, mb, mr, in, out, car.Ava}
27   play := container.
NewWithoutLayout(objects...)
28
29   return play, car
30 }
31
32 func drawCircle(co color.
RGBA, x, y, r float32) *canvas.Circle {
33   c := canvas.NewCircle(co)
34   pos := fyne.NewPos(x-r, y-r)
35   c.Move(pos)
36   size := fyne.NewSize(2*r, 2*r)
37   c.Resize(size)
38   return c
39 }
40
41 func drawRectangle(co color.
RGBA, x, y, w, h float32) *canvas.
Rectangle {
42   r := canvas.NewRectangle(co)
43   r.Move(fyne.NewPos(x, y))
44   r.Resize(fyne.NewSize(w, h))
45   return r
46 }
```

Zakręty

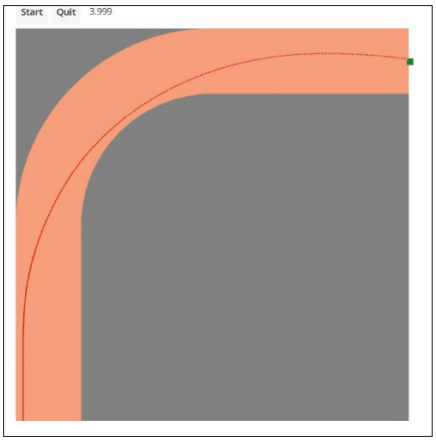
Kiedy kierowca wyścigowy kręci przednimi kołami za pomocą kierownicy, samochód zaczyna poruszać się po torze okrężnym. W grze klawisze *H* i *L* obracają wirtualną kierownicę pojazdu w lewo lub w prawo (zgodnie z konwencjami vi). Naciśnięcia klawiszy są przechwytywane przez wywołanie zwrotne funkcji Fyne *SetOnTypedKey()*, począwszy od wiersza 67, odpowiedzią jest dostosowanie kąta kierownicy *TurnAng* i prędkości.

Uproszczony model symulacji 2D stale przyspiesza pojazd, dodając 0,01 jednostki na klatkę wideo do prędkości początkowej o wartości 1, ale więcej na ten temat w dalszej części Listingu 5. Aby ukarać gracza za błędne sterowanie, za każdym razem, gdy kierowca dostosuje kierownicę, prędkość

Dokument wygenerowany dla Patrycja Oleksiejuk 000000000 POleksiejuk@wip.pl Łotewska 9a Warszawa w dniu 2025-04-16

Listing 2: faster.go

```
01 package main
02
03 import (
04   "fyne.io/fyne/v2"
05   "fyne.io/fyne/v2/app"
06   "fyne.io/fyne/v2/canvas"
07   "fyne.io/fyne/v2/container"
08   "fyne.io/fyne/v2/widget"
09   "os"
10 )
11
12 type Car struct {
13   Ava      *canvas.Rectangle
14   StartPos fyne.Position
15   DriveAng float32
16   TurnAng  float32
17   Timer    Clock
18   Speed    float32
19 }
20
21 func main() {
22   a := app.New()
23   w := a.NewWindow("Going Faster")
24   w.Resize(fyne.NewSize(650, 700))
25   w.SetFixedSize(true)
26
27   var r1, r2 float32
28   r1 = 200
29   r2 = 300
30   play, car := drawWorld(r1, r2)
31
32   tracker := NewTracker()
33   tracker.StartPos = car.StartPos
34   tracker.R1 = r1
35   tracker.R2 = r2
36
37   ctrl := animation(&car, tracker)
38
39   quit := widget.NewButton("Quit",
40     func() { os.Exit(0) })
41
42   start := widget.NewButton("Start",
43     func() {
44       ctrl <- 1
45     })
46
47   car.Timer = NewClock()
48   display := widget.NewLabel("")
49
50   go func() {
51     for {
52       select {
53       case readout := <-car.Timer.UpdateCh:
54         display.SetText(readout)
55         display.Refresh()
56       }
57     }
58   }()
59
60   car.Timer.Reset()
61   car.Timer.Update()
62
63   buttons := container.
NewHBox(start, quit, display)
64   con := container.NewVBox(buttons, play)
65   w.SetContent(con)
66
67   w.Canvas().SetOnTypedKey(
68     func(ev *fyne.KeyEvent) {
69       key := string(ev.Name)
70       switch key {
71       case "L":
72         car.TurnAng += .001
73         car.Speed -= .1
74       case "H":
75         car.TurnAng -= .001
76         car.Speed -= .1
77       case "Q":
78         os.Exit(0)
79       case "S":
80         ctrl <- 1
81       }
82     })
83
84   w.ShowAndRun()
85 }
```



Rysunek 5: Nowy najlepszy czas na turnie: 3,999 sekundy.

spada o 0,1 jednostki. W ten sposób każda operacja kierowania anuluje przyspieszenie z ostatnich 10 klatek. Pod tym względem dobrze jest zachować spokój podczas kręcenia kierownicą, tak jak na prawdziwym torze wyścigowym.

To, jak pojazd następnie porusza się po torze, zależy od dwóch wartości. Kąt, pod jakim samochód już się porusza, jest określony przez *DriveAng* w strukturze *Samochód* w wierszu 12. Wartość ta opisuje w jednostkach radian główny kierunek, w którym aktualnie porusza się pojazd. Aby dowiedzieć się, jak daleko kierownica jest obecnie obrócona, należy sprawdzić *TurnAng*, czyli sumę dotychczasowych ruchów kierownicą zainicjowanych przez użytkownika. Suma tych dwóch wartości następnie określa nowy kierunek pojazdu w kodzie animacji pokazanym później na Listingu 5.

Aby uzyskać całkowicie realistyczną symulację, należy wziąć pod uwagę przednie i tylne osie pojazdu, z których (zwykle) można obracać tylko przednie koła. Jednak zamiast używać do tego celu geometrii układu kierowniczego Ackermanna [3], ta prosta gra po prostu dodaje dwa kąty kierunku jazdy i ustawienie kierownicy, a następnie wykorzystuje prawa sinusa i cosinusa z matematyki ze szkoły średniej do obliczenia następna współrzędna zbliżona na torze gry później (Rysunek 5). Dlatego też gra przedstawia samochód jako mały kwadrat, ponieważ bardziej realistyczny prostokąt wyglądałby dziwnie, wychodząc z rogu bez żadnych dodatkowych poprawek.

Czujne oko

To, czy samochód nadal znajduje się na torze wyścigowym, czy minął już linię mety, czy też prawdopodobnie wypadł z toru w połowie wyścigu, określa obiekt typu *Tracker* rozpoczynający się w wierszu 32 Listingu 2. Zna wymiary toru, a później, w *animation()* na Listingu 5, będzie mógł błyskawicznie obliczyć, czy aktualna współrzędna znajduje się na drodze, czy obok niej. Listing 3 pokazuje implementację tych funkcji geometrycznych.

Dokument wygenerowany dla Patrycja Oleksiejuk 00000000 POleksiejuk@wip.pl Łotewska 9a Warszawa w dniu 2025-04-16

Listing 3: tracker.go

```
01 package main
02
03 import (
04   "fyne.io/fyne/v2"
05   "math"
06 )
07
08 type Tracker struct {
09   StartPos fyne.Position
10   R1, R2   float32
11 }
12
13 func NewTracker() Tracker {
14   tracker := Tracker{}
15   return tracker
16 }
17
18 func (t Tracker) OnRoad(x, y float32) bool {
19   // before curve
20   if y > t.R2 && x < t.R2-t.R1 && x > 0 {
21     return true
22   }
23   // in curve
24   if y <= t.R2 && x <= t.R2 {
25     h := t.R2 - y
26     w := t.R2 - x
27     r := float32(math.Sqrt(float64(h*h + w*w)))
28     if r <= t.R2 && r >= t.R1 {
29       return true
30     }
31     return false
32   }
33   // after curve
34   if y <= t.R2-t.R1 && x >= t.R2 && x < 2*t.
R2 && y > 0 {
35     return true
36   }
37   return false
38 }
```

Obiekt typu *Clock* mierzy aktualnie upływający czas okrążenia, zaczynając od wiersza 47 Listingu 2, i wyświetla czas w sekundach i setnych częściach sekundy w widżecie Fyne typu *Label*. GUI odbiera bieżący czas do wyświetlenia z kanału *UpdateCh* dla każdej klatki, przez którą przechodzi gra wideo. Równocześnie działająca procedura Go odczytuje czas z wiersza 50 i — w widżecie stopera — odświeża czas, tworząc wrażenie stale tykającego stopera. Implementację samego stopera można znaleźć na Listingu 4.

Strażnik czasu

Kanał *ctrl* utworzony przez wywołanie funkcji *animation()* w wierszu 37 Listingu 2 jest zwracany do programu głównego i kontroluje sposób, w jaki samochód

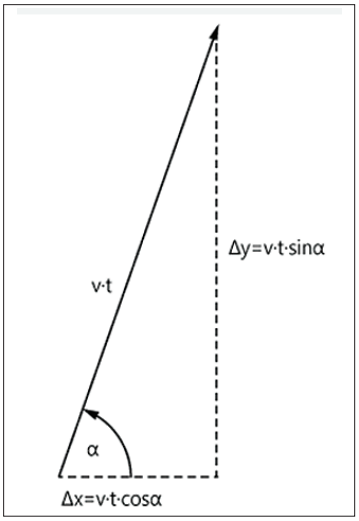
Listing 4: timer.go

```
01 package main
02
03 import (
04   "fmt"
05   "time"
06 )
07
08 type Clock struct {
09   Start    time.Time
10   UpdateCh chan string
11 }
12
13 func NewClock() Clock {
14   return Clock{
15     Start:    time.Now(),
16     UpdateCh: make(chan string),
17   }
18 }
19
20 func (t *Clock) Reset() {
21   t.Start = time.Now()
22 }
23
24 func (t Clock) Update() {
25   dur := time.Since(t.Start)
26   t.UpdateCh <- fmt.
Sprintf("%.03f", dur.Seconds())
27 }
```

Listing 5: animate.go

```
01 package main
02
03 import (
04   "fyne.io/fyne/v2"
05   "math"
06   "time"
07 )
08
09 func animation(car *Car, tracker Tracker) chan int {
10   ctrl := make(chan int)
11   go func() {
12     for {
13       select {
14       case <-ctrl:
15         car.TurnAng = 0
16         car.DriveAng = 0
17         car.Ava.Move(car.StartPos)
18         car.Speed = 1
19         car.Timer.Reset()
20         car.Timer.Update()
21         run(car, ctrl, tracker)
22       }
23     }
24   }()
25
26   return ctrl
27 }
28
29 func run(car *Car, ctrl chan int, tracker Tracker) {
30   for {
31     select {
32     case <-ctrl:
33     case <-time.After(time.Duration(10) * time.Millisecond):
34       car.Timer.Update()
35       x := car.Ava.Position().X
36       y := car.Ava.Position().Y
37       car.DriveAng += car.TurnAng
38       car.Speed += 0.01
39       x += car.Speed * float32(math.Sin(float64(car.DriveAng)))
40       y -= car.Speed * float32(math.Cos(float64(car.DriveAng)))
41
42       if tracker.OnRoad(x, y) {
43         car.Ava.Move(fyne.NewPos(x, y))
44       } else {
45         return
46       }
47     }
48   }
49 }
```

Dokument wygenerowany dla Patrycja Oleksiejuk 000000000 POleksiejuk@wip.pl Łotewska 9a Warszawa w dniu 2025-04-16



Rysunek 6: Obliczenie nowych współrzędnych *x* i *y* w kierunku jazdy.

Listing 6: Tworzenie pliku binarnego

```
$ go mod init faster
$ got mod tidy
$ go build
```

wyścigowy porusza się z pozycji startowej i utrzymuje przyspieszenie przez cały wyścig. Gra rozpoczyna się albo w linii 42, w odpowiedzi na kliknięcie myszą przycisku *Start*, albo po naciśnięciu klawisza *S* w linii 79. W obu przypadkach kod naciska *1* do kanału, który Listing 5 później przechwyci, aby rozpocząć przesuwanie samochodu.

Listing 4 przedstawia licznik czasu, którego funkcja *Reset()* ustawia zerowy czas na torze wyścigowym, przechowując bieżący czas w *Start*. Za każdym razem, gdy wywoływana jest funkcja *Update()*, począwszy od linii 24, *Since()* określa różnicę między czasem bieżącym a czasem początkowym i formatuje wartość w sekundach i setnych częściach sekundę przed wysłaniem go do kanału *UpdateCh*, gdzie główny program wyświetla go w widgecie etykiety GUI.

To, czy samochód nadal jest na torze, czy też się rozbił, określa Listing 3 z obiektem *Tracker*. W swoim konstruktorze obiekt przechowuje promienie *R1* i *R2* 90-stopniowej krzywej w grze i używa ich do określenia współrzędnych prawidłowej przestrzeni gry. Funkcja *OnRoad()* z wiersza 18. oblicza dla danej współrzędnej *x*/*y*, czy współrzędna ta znajduje się na jezdni, czy obok niej. W tym celu dzieli trasę na trzy obszary: przed zakrętem, w zakręcie oraz odcinek zjazdowy prowadzący do mety. Jeśli funkcja *OnRoad()* zwróci wartość prawdziwą, samochód nadal znajduje się na torze, natomiast wartość fałszywa oznacza, że samochód znajduje się w krzakach lub przekroczył linię mety, w którym to momencie gra się kończy.

Wreszcie Listing 5 kontroluje dynamikę rozgrywki, od początku akcji w linii 14, po przesłaniu komendy start do kanału *ctrl*. Ciągle działa, odświeżając ekran podczas każdej pojedynczej klatki gry, której jest 100 na sekundę.

Przepływem tych ramek steruje timer w wierszu 33 Listingu 5, który czeka dokładnie 10 milisekund, zanim kod ramki zacznie działać w wierszu 34. Odświeża wyświetlacz stopera i odczytuje aktualną pozycję samochodu wyścigowego jako *x* i *y*. Linia 38 zwiększa prędkość *Prędkość* o 0,01 (od początkowej wartości 1) z każdą przetwarzaną ramką i wykorzystuje prawa sinusa i cosinusa, zgodnie ze schematem na rysunku 6, do obliczenia następnej współrzędnej jako *x*/*y* wartość w wierszach 39 i 40.

Na przykład, jeśli pojazd jechał na północ pod kątem 90 stopni lub *Pi/2* wyrażone w jednostkach radialnych, a przednie koła były skręcone mocno w prawo pod kątem 45 stopni, wynikowy kąt ruchu wyniósłby *Pi/4* (*90-45*, czyli 45 stopni). Od aktualnej współrzędnej gry *(x, y)* pojazd poruszałby się w górę i w prawo w kolejnym cyklu gry, przyjmując współrzędne (x+1, y-1), ponieważ interfejs użytkownika liczy współrzędne *y* od góry do dołu, co oznacza, że wartości *y* zmniejszają się w kierunku północnym.

Jeśli następna współrzędna nadal mieści się w granicach toru, co tracker sprawdza, wywołując *OnRoad()* w linii 42, awatar samochodu używa *Move()*, aby przejść do nowej pozycji w wierszu 43. Jeśli nie, samochód minął linię mety lub wylądował w rowie, a *return* w wierszu 45 kończy pętlę *for*, która w przeciwnym razie trwałaby w nieskończoność. W ten sposób gra się kończy.

Instalacja

Mając wszystkich pięć Listingów w jednym katalogu, wykonujemy trzy kroki przedstawione na Listingu 6, które tworzą wykonywalny plik binarny; w tym przypadku nosi nazwę *faster*. Na początku trudno jest utrzymać samochód na torze po starcie i początkowym przyspieszeniu za pomocą klawiszy *H* i *L* oraz manewrować nim w zakręcie bez powodowania wypadku. Ale praktyka czyni mistrza i zanim się spostrzeżesz, będziesz próbował pobić swoje poprzednie rekordy!

INFO

[1] Lopez, Carl and Danny Sullivan. *Going Faster! Mastering the Art of Race Driving*. Bentley Publishers, October 1, 1997: https://www.amazon.com/Going-Faster-Mastering-Race-Driving/dp/0837602262/

[2] Mike Schilli, Tworzenie gier za pomocą Go i Fyne, „Linux Magazine” 3/2022

[3] Geometria układu kierowniczego Ackermanna: https://en.wikipedia.org/wiki/Ackermann_steering_geometry

Dokument wygenerowany dla Patrycja Oleksiejuk 00000000 POleksiejuk@wip.pl Łotewska 9a Warszawa w dniu 2025-04-16

Zcentralizowana aktualizacja systemu za pomocą Topgrade

Za jednym zamachem

Topgrade wykrywa wszystkie menedżery pakietów zainstalowane w systemie i uruchamia je jeden po drugim z wiersza poleceń. Ferdinand Thommes

Czasy, w których preferowanym źródłem aplikacji były własne archiwa dystrybucji, dla większości użytkowników definitywnie minęły. Oprócz repozytoriów zewnętrznych, łącznie z Flatpakiem, AppImage i Snapem, w systemie plików przeciętnego użytkownika znajdują się także instalacje oparte na PIP (Python), Cargo (Rust), npm (Node.js) czy Homebrew. Wszystkie te instalacje omijają mechanizmy aktualizacji systemu operacyjnego, zmuszając użytkownika do osobnej aktualizacji.

Jednym ze sposobów wyjścia z tej niewygodnej sytuacji jest menedżer pakietów Topgrade. Topgrade został po pięciu latach [1] porzucony przez swojego głównego twórcę, ale społeczność nadal utrzymuje narzędzie jako Topgrade-rs [2]. Dla uproszczenia w tym artykule pominę to rozróżnienie i będę po prostu używał nazwy Topgrade.

Listing 1: Instalacja

```
01 ### Konfiguracja Cargo na Debianie
02 $ sudo apt install cargo pkg-config
libssl-dev
03 ### Konfiguracja Cargo na Fedorze
04 $ sudo dnf install cargo pkg-config
openssl-devel
05 ### Aktualizacja Cargo
06 $ cargo install cargo-update
07 ### Konfiguracja Topgrade
08 $ cargo install topgrade
```

Jeden za wszystkich…

Topgrade obiecuje uruchomić kolejno wszystkie menedżery pakietów używane w systemie za pomocą jednego polecenia terminala, a także zainstalować dostępne dla nich aktualizacje, nawet na zdalnych komputerach. Oferta ta dotyczy nie tylko systemu Linux, ale także podsystemu Windows dla systemu Linux (WSL), Chocolatey i Scoopa w Windows oraz pakietów FreeBSD i DragonFly BSD. Topgrade wykorzystuje demona fwupd do integracji oprogramowania sprzętowego z usługą Linux Vendor Firmware Service (LFVS) [3]. Ponadto narzędzie aktualizuje wiele więcej programów, takich jak wtyczki dla Pi-hole, Tmuksa i Vima. Przegląd obsługiwanego oprogramowania dostępny jest na GitHubie [4].

W przypadku Arch Linuksa (a także Manjaro i innych odgałęzień Archa) Topgrade możesz pobrać z AUR. NixOS i Void Linux również oferują to narzędzie. Z kolei z witryny projektu na GitHubie można pobrać kod źródłowy i pakiety binarne dla architektur x86_64, AArch64 i ARMv7, a także dla Apple Darwin i Windows.

Topgrade wymaga co najmniej wersji 1.6.2 Rusta, która jest już zawarta w wielu dystrybucjach. Możesz sprawdzić numer wersji, wpisując *rustc --version*. W przypadku Debiana potrzebujesz co najmniej Debian Testing, aby zainstalować wersję 1.6.3. W systemie Ubuntu wersja 22.04 będzie dobrze działać; Fedora 37 również ma zainstalowaną odpowiednią wersję. Jeśli polecenie nie znajdzie *rustc* w twoim systemie, musisz zainstalować pakiet przy użyciu menedżera pakietów swojej dystrybucji, a następnie ponownie sprawdzić wersję.

```
    Finished release [optimized] target(s) in 3m 11s
  Installing /home/dd/.cargo/bin/topgrade
   Installed package `topgrade v11.0.0` (executable `topgrade`)
warning: be sure to add `/home/dd/.cargo/bin` to your PATH to be able to run the installed binaries
```

Rysunek 1: Po zakończeniu proces kompilacji przypomni użytkownikowi o dodaniu katalogu *cargo* do swojej ścieżki.

Instalator Cargo

Najłatwiejszym sposobem zainstalowania Topgrade – jak na ironię z pominięciem odpowiedniego systemu pakietów natywnych – jest użycie menedżera pakietów Rusta,

Ilustracja główna: © Lucian Petronel Potlog, Unsplash

Dokument wygenerowany dla Patrycja Oleksiejuk 00000000 POleksiejuk@wip.pl Łotewska 9a Warszawa w dniu 2025-04-16

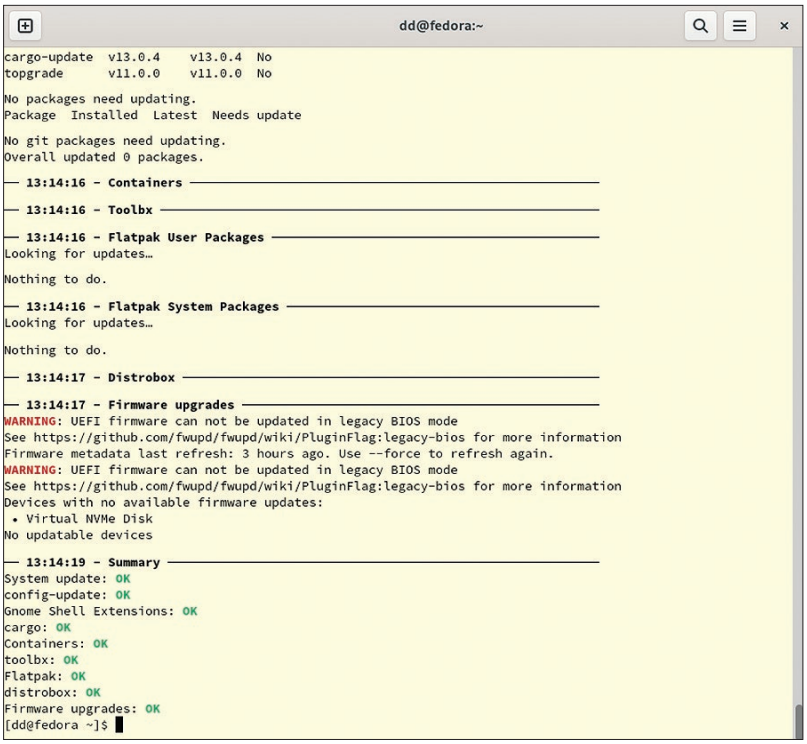
czyli Cargo. W większości systemów będziesz musiał najpierw zainstalować Cargo i rozwiązać niektóre zależności za pomocą menedżera pakietów (Listing 1, linia 2 lub 4), a następnie przeprowadzić właściwą aktualizację (linia 6).

Następnym krokiem jest skonfigurowanie Topgrade (wiersz 8). Ostatni etap procesu kompilacji może zająć kilka minut. Następnie dodaj następujący wiersz do ścieżki wyszukiwania na końcu pliku *~/.profile* (Rysunek 1):

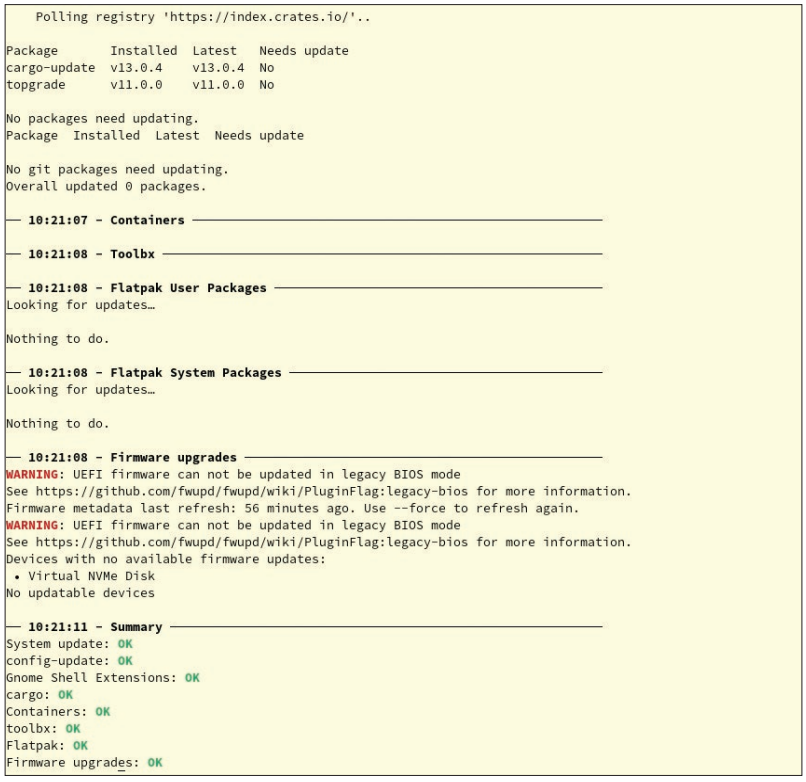
```
export PATH=$PATH:$HOME/.cargo/bin
```

Plik konfiguracyjny Topgrade, *~/.config/topgrade.toml*, obsługuje zarówno ogólne, jak i szczegółowe ustawienia dla poszczególnych menedżerów pakietów. W tym miejscu określasz także nazwy hostów komputerów zdalnych, które chcesz aktualizować za pośrednictwem protokołu SSH. W tym przypadku Topgrade musi już być zainstalowany na komputerze zdalnym.

Następnie, gdy tylko uruchomisz polecenie *topgrade*, aplikacja wykona polecenia aktualizacji we wszystkich menedżerach pakietów wykrytych w systemie. Zaczyna się od natywnego menedżera pakietów dystrybucji, następnie Flatpak i Snap oraz pozostałe obsługiwane systemy pakietów (Rysunek 2).



Rysunek 2: Po natywnej aktualizacji i aktualizacji Flatpaków lub snapów, Topgrade sprawdza, czy nie ma potrzeby aktualizacji oprogramowania sprzętowego.



Rysunek 3: Kolejność aktualizacji jest taka sama na wszystkich systemach. W tym przypadku do czynienia mamy ze świeżą instalacją Fedory 38, więc Topgrade nie ma wiele do zrobienia.

Wnioski

Topgrade udostępnia logikę do wykrywania wszystkich istniejących menedżerów pakietów i uruchamiania ich jeden po drugim. Nie jest odpowiednie oprogramowanie dla osób, które chcą używać wyłącznie menedżera pakietów danej dystrybucji. Jeśli jednak używasz Flatpaka lub Snapa i uruchamiasz Raspberry Pi lub serwer z Pi-hole lub innymi usługami, Topgrade zajmie się za Ciebie większością prac administracyjnych.

W testach aktualizacja systemu z Topgrade działał bez żadnych problemów na Debianie, Ubuntu i Fedorze (Rysunek 3). Distrobox był jedynym oprogramowaniem, którego nie udało się zaktualizować. Nie mogąc znaleźć przyczyny, zatem wysłałem twórcom raport o błędzie.

INFO

[1] Topgrade: https://github.com/r-darwish/topgrade
[2] Topgrade-rs: https://github.com/topgrade-rs/topgrade
[3] LVFS: https://fwupd.org
[4] Obsługiwane menedżery pakietów: https://github.com/r-darwish/topgrade/wiki/Step-list

Dokument wygenerowany dla Patrycja Oleksiejuk 00000000 POleksiejuk@wip.pl Łotewska 9a Warszawa w dniu 2025-04-16

Menedżer domowego serwera

Centrum sterowania

Tipi zapewnia pełną kontrolę nad ponad 100 aplikacjami i usługami, które można zainstalować jednym kliknięciem myszą. Ferdinand Thommes

Aby zachować pełną kontrolę nad swoimi danymi, możesz samodzielnie hostować poszczególne usługi. Nawet użytkownicy o mniejszych umiejętnościach technicznych coraz częściej stawiają niewielkie serwery domowe. Co więcej, Raspberry Pi znacząco się do tego przyczyniło, zachęcając wielu użytkowników do eksperymentowania. Wybór odpowiedniego sprzętu jest oczywiście znacznie większy: od urządzeń takich jak laptopy czy komputery PC, które zostały już wymienione na nowszy sprzęt, po maszyny wirtualne i serwery VPS.

Jak uniknąć konieczności samodzielnego pakowania i konfigurowania każdej usługi jako kontenera? Można w tym celu użyć menedżera serwera domowego, takiego jak DietPi, YunoHost, Mistborn czy NethServer. Latem 2022 roku wypuszczono kolejną alternatywę w postaci Tipi [1] autorstwa szwajcarskiego dewelopera Nicolasa Meienbergera [2].

Zcentralizowana administracja

Tipi to zasadniczo interfejs zarządzania aplikacjami i usługami, które chcesz uruchomić na serwerze domowym, bez konieczności posiadania szczegółowej wiedzy na temat zadań związanych z konfiguracją i zarządzaniem systemem operacyjnym serwera domowego. Tipi oferuje obecnie ponad 100 aplikacji do instalacji metodą „kliknij i zapomnij” [3]. Nie musisz się martwić o konfigurowanie sieci ani aplikacji, zamiast tego możesz później dostosować ustawienia każdej aplikacji do własnych potrzeb.

Tipi konfiguruje cztery kontenery (Rysunek 1): Wszystkie aplikacje trafiają do własnych kontenerów Dockera. (Możesz wypróbować wersję demonstracyjną [4] na stronie Tipi na GitHubue.)

Przed instalacją musisz zdecydować, czy chcesz ograniczyć zakres aplikacji i usług do swojej sieci domowej, czy też chcesz dodatkowo uzyskać dostęp z zewnątrz. Jeśli

Ilustracja główna: © LinkedIn Sales Navigator,Unsplash

Dokument wygenerowany dla Patrycja Oleksiejuk 00000000 POleksiejuk@wip.pl Łotewska 9a Warszawa w dniu 2025-04-16

```
Reading package lists... Done
Reading package lists... Done
Building dependency tree... Done
Reading state information... Done
The following NEW packages will be installed:
  fswatch
0 upgraded, 1 newly installed, 0 to remove and 106 not upgraded.
Need to get 168 kB of archives.
After this operation, 506 kB of additional disk space will be used.
Get:1 http://archive.ubuntu.com/ubuntu jammy/universe amd64 fswatch amd64 1.14.0+repack-13.1 [168 kB]
Fetched 168 kB in 1s (286 kB/s)
Selecting previously unselected package fswatch.
(Reading database ... 20520 files and directories currently installed.)
Preparing to unpack .../fswatch_1.14.0+repack-13.1_amd64.deb ...
Unpacking fswatch (1.14.0+repack-13.1) ...
Setting up fswatch (1.14.0+repack-13.1) ...
Processing triggers for man-db (2.10.2-1) ...
Processing triggers for install-info (6.8-4build1) ...
fswatch installed
Generating seed...
Created seed file...
Running system-info.sh...
Generating config files...
[+] Running 31/4
 ⠿ dashboard 11 layers [⣿⣿⣿⣿⣿⣿⣿⣿⣿⣿⣿]      99B/99B      Pulling
 ⠿ tipi-db 13 layers [⣿⣿⣿⣿⣿⣿⣿⣿⣿⣿⣿⣿⣿] 35.51MB/95.81MB Pulling
 ✔ reverse-proxy 4 layers [⣿⣿⣿⣿]      0B/0B      Pulled
 ⠿ tipi-redis 6 layers [⣿⣿⣿⣿⣿⣿] 347.1kB/347.1kB Pulling
```

Rysunek 1: Pod koniec krótkiego procesu instalacji Tipi konfiguruje cztery wymagane kontenery.

chcesz uzyskać dostęp z zewnątrz, musisz udostępnić port 80 i port 443 odpowiedniemu urządzeniu, korzystając z przekierowania portów na routerze. Instrukcje dotyczące przekierowania portów dla wszystkich popularnych routerów można znaleźć w Internecie [5].

Instalacja

Instalacja narzędzia jest bardzo prosta. Jako podstawę Meienberger zaleca najnowsze Ubuntu, zaczynając od wersji 18.04 i najlepiej w wersji serwerowej, ale inne dystrybucje powinny działać równie dobrze. Poza tym wystarczy pobrać i uruchomić skrypt instalacyjny. Po kilku chwilach zobaczysz adres URL interfejsu użytkownika (Rysunek 2). Jeśli masz już zainstalowanego Dockera i Docker Compose, skrypt użyje ustawień domyślnych. W przeciwnym razie obie aplikacje zostaną pobrane podczas instalacji Tipi. Domyślnie platforma działa na porcie 80.

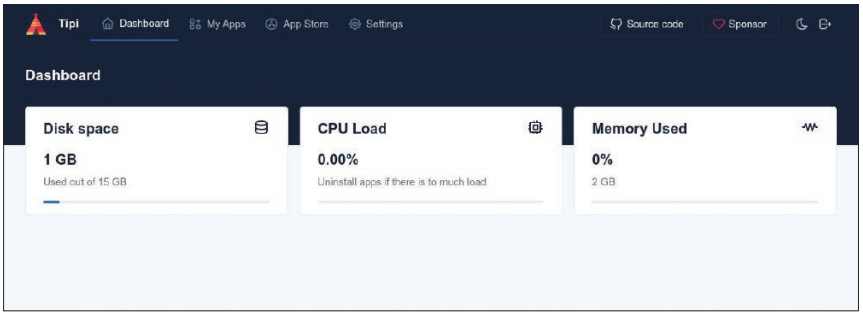
Jeśli chcesz wybrać inny port, uruchom skrypt startowy z dodatkowym argumentem *--port*. Możesz pobrać i uruchomić

```
 ✔ Container tipi-redis              Started                    14.3s
 ✔ Container reverse-proxy           Started                    14.4s
 ✔ Container dashboard               Started                    11.5s
Tipi is now running

Visit http://192.168.178.152/ to view the dashboard

root@Tipi:~#
```

Rysunek 2: Tipi ujawnia adres URL, pod którym można uzyskać dostęp do interfejsu użytkownika.



Rysunek 3: Po zalogowaniu się do interfejsu zobaczysz Dashboard ze wskaźnikami poziomu wykorzystania pamięci, obciążenia procesora i wykorzystania pamięci RAM.

Dodawanie domeny do panelu Tipi

Najpierw pobierz skrypt instalacyjny:

```
git clone https://github.com/meienberger/ runtipi.git
```

Następnie utwórz plik konfiguracyjny:

```
sudo nano/runtipi/state/settings.json
```

i dodaj następujące wiersze:

```
{
  "domain": "twojadomena.pl"
}
```

Oczywiście zamiast *twojadomena.pl* powinieneś tu wstawić nazwę swojej domeny. Aby utworzyć prawidłowy plik JSON, wiersz tekstu musi znajdować się dokładnie o jeden tabulator od marginesu. Na koniec zapisz plik, na przykład w nano, naciskając Ctrl+O i zamknij plik konfiguracyjny, naciskając Ctrl+X.

Następnie, pracując w katalogu *runtipi*, wpisz poniższe polecenie, by rozpocząć instalację:

```
sudo ./scripts/start.sh
```

Dokument wygenerowany dla Patrycja Oleksiejuk 00000000 POleksiejuk@wip.pl Łotewska 9a Warszawa w dniu 2025-04-16

skrypt jednocześnie za pomocą jednego polecenia:

```
curl -L https://setup.runtipi.com | bash
```

Jeśli chcesz zmienić port, pierwszym krokiem jest pobranie skryptu:

```
clone https://github.com/meienberger/
runtipi.git
```

Następnie uruchom go ręcznie, wpisując poniższe polecenie w katalogu *runtipi*:

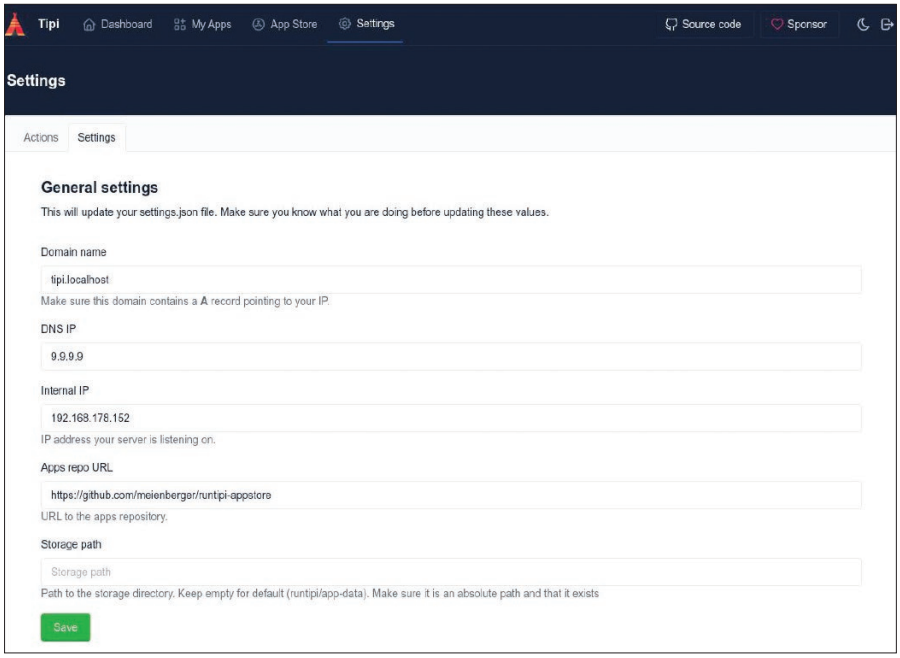
```
sudo ./scripts/start.sh --port 8001
```

Możesz też użyć innego nieużywanego portu. Będziesz musiał także udostępnić ten port na routerze poprzez przekierowanie portów. Aby dowiedzieć się, jak powiązać domenę z Panelem Tipi przed instalacją, zapoznaj się z ramką „Dodawanie domeny do Panelu Tipi”.

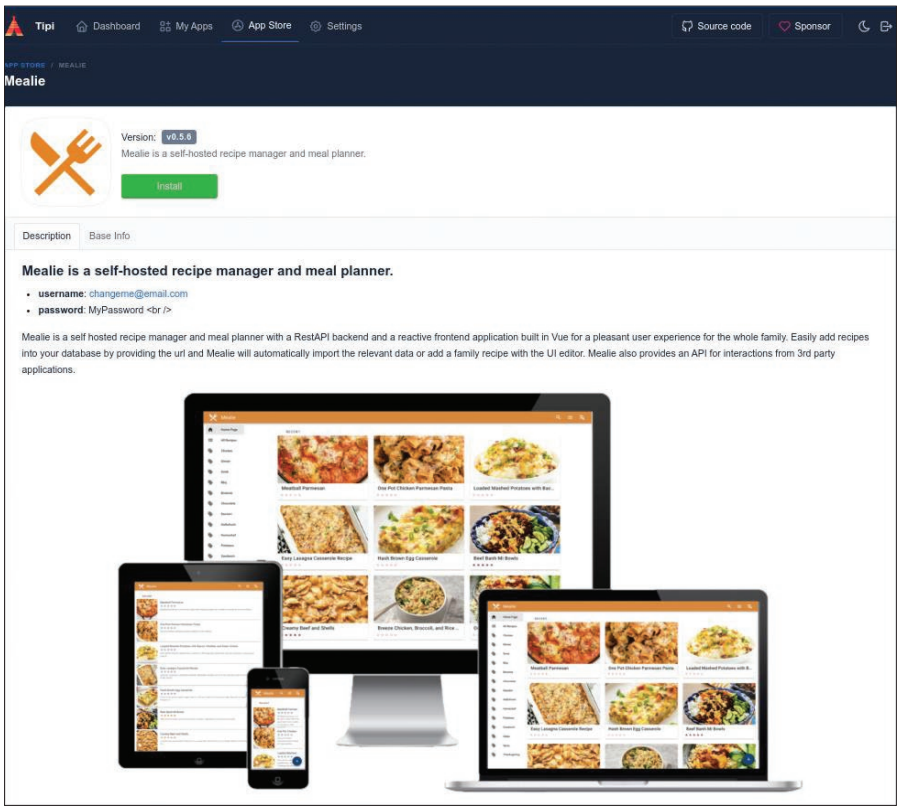
Przed rozpoczęciem instalacji upewnij się, że w Twojej dystrybucji znajduje się już pakiet cURL. Do testów użyłem kontenera LXC w Proxmoksie na serwerowej wersji Ubuntu 22.04. Podczas instalacji, która trwa około dwóch minut, Tipi tworzy cztery kontenery: dla bazy danych Tipi, Redisa, odwrotnego proxy do szyfrowania SSL i panelu Tipi. Po zakończeniu zobaczysz adres URL, a po rejestracji zostaniesz przeniesiony do interfejsu użytkownika Tipi.

Interfejs użytkownika

Pierwsza zakładka to *Dashboard*: informuje ona użytkownika o dostępnej przestrzeni na dysku twardym, obciążeniu procesora i ilości wykorzystanej pamięci RAM (Rysunek 3). Druga to *My apps* jest w tym momencie nadal pusta i wskazuje trzecią kartę, *App Store*. Czwarta i ostatnia zakładka, *Settings*, podzielona jest na akcje (*Actions*) dotyczące aktualizacji i ponownego uruchomienia oraz właściwe ustawienia (Rysunek 4). *Source code* po prawej stronie przenosi Cię do strony projektu w GitHubie, natomiast *Sponsorzy* dają Ci możliwość finansowego wsparcia projektu. Półksiężyc obok *Sponsorzy* umożliwia

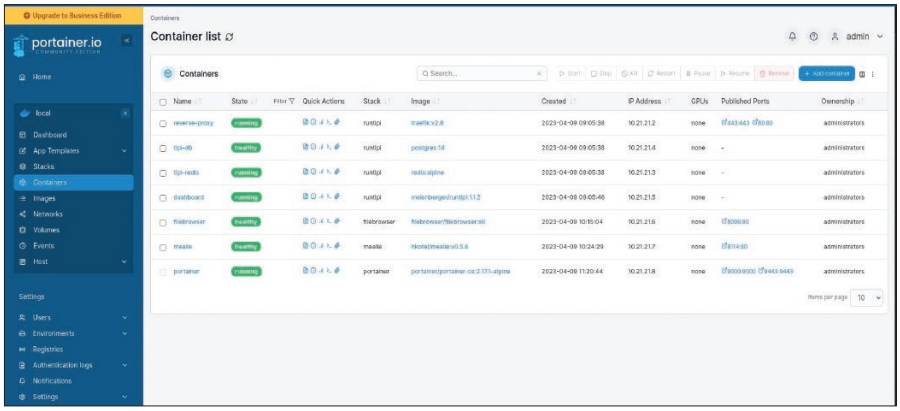


Rysunek 4: Najważniejsze ustawienia Domeny, DNS, IP i Repozytorium zgrupowane są w *Settings*. W tym miejscu możesz także przypisać inną ścieżkę przechowywania aplikacji i wszelkich generowanych przez nie danych.



Rysunek 5: Mealie umożliwia łatwe importowanie przepisów z popularnych blogów. Możesz także tworzyć plany posiłków i generować listy zakupów na podstawie przepisów.

Dokument wygenerowany dla Patrycja Oleksiejuk 000000000 POleksiejuk@wip.pl Łotewska 9a Warszawa w dniu 2025-04-16



Rysunek 6: Jeśli instalujesz dużo aplikacji, warto do ich zarządzania wykorzystać Portainera.

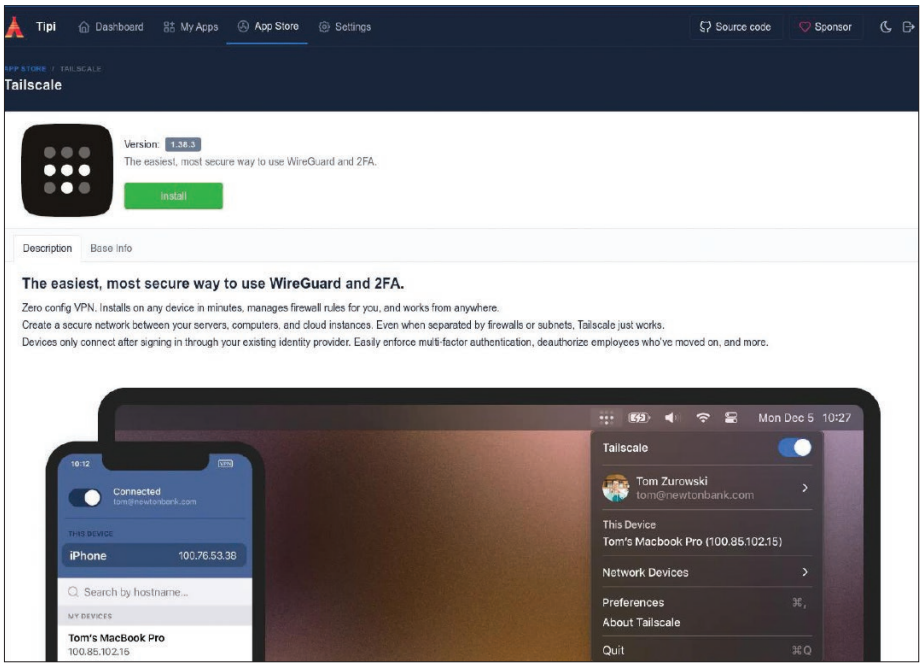
przełączenie na tryb nocny i wylogowanie się za pomocą ikony po prawej stronie.

Pierwszą rzeczą, którą musisz zrobić, to odwiedzić App Store, aby dodać aplikacje i usługi. Tipi wyświetla listę aplikacji wraz z ich ikonami, krótkim opisem i kategorią. Nad listą znajduje się maska wyszukiwania wraz z rozwijaną listą kategorii, za pomocą której można filtrować wyświetlane aplikacje według jednej z 14 kategorii.

Zastosowania

Tipi oferuje wiele znanych aplikacji, takich jak DokuWiki, Home Assistant, Joplin, Jellyfin, Nextcloud, Pi-hole, Plex, Syncthing czy WireGuard. Kliknij jedną z ikon, aby otworzyć stronę informacyjną o aplikacji. Oprócz wersji znajdziesz linki do strony głównej i licencji. Kliknij *Install*, a następnie użyj przełącznika *Expose app*, aby wybrać, czy chcesz, aby Tipi było dostępne poza Twoją siecią. W tym celu używana domena (statyczna lub oparta na DynDNS) musi mieć rekord A. Decyzję tę możesz podjąć później w aplikacji *Settings* (Rysunek 4).

W moim przypadku najpierw zainstalowałem aplikację *File browser*, aby móc uzyskać dostęp do plików na moim serwerze domowym. Następnie powstała baza przepisów *Mealie*, do której w ramach testu



Rysunek 7: Usługę Tailscale VPN można zainstalować na dowolnym urządzeniu bez jakiejkolwiek konfiguracji; wykorzystuje WireGuard jako VPN i łączy uczestniczące urządzenia, tworząc siatkę.

Dokument wygenerowany dla Patrycja Oleksiejuk 00000000 POleksiejuk@wip.pl Łotewska 9a Warszawa w dniu 2025-04-16

zaimportowałem część swoich przepisów (Rysunek 5). Aby zobaczyć jakie kontenery są zainstalowane, dodałem *Portainera* (Rysunek 6). W zależności od aplikacji instalacja trwała od kilku sekund do kilku minut i wymagała zaledwie dwóch kliknięć myszą. Pliki konfiguracyjne zainstalowanych aplikacji są przechowywane w pliku *app.env* w katalogu *runtipi* w *app-data* w katalogu domowym użytkownika.

Tailscale to kolejna aplikacja, o której warto wspomnieć. Jest to usługa VPN, którą możesz zainstalować na dowolnym urządzeniu bez konieczności konfigurowania jakichkolwiek ustawień (Rysunek 7). Tailscale konfiguruje WireGuarda jako VPN i łączy wszystkie uczestniczące urządzenia w siatkę.

Aktualizacja

W menu głównym w sekcji *Settings* Tipi informuje użytkownika, kiedy dostępna będzie nowa wersja. W tym przypadku wystarczy jedno kliknięcie *Update*, a narzędzie wykona całą pracę: automatycznie zatrzyma, zaktualizuje i ponownie uruchomi kontenery w tle. Naciśnięcie *Restart* powoduje ponowne uruchomienie serwera Tipi. Komenda *sudo ./scripts/stop.sh* w folderze *runtipi* zatrzymuje aplikację. Aby całkowicie usunąć Tipi, musisz także usunąć plik *runtipi*. Plik zawiera informacje o użytych kontenerach w pliku *docker-compose.yml*.

Dokumentacja Tipi, choć nie jest jeszcze kompletna, zapewnia pomoc w takich tematach, jak dostosowywanie aplikacji [6]. W momencie publikacji brakowało sekcji dotyczącej udostępniania aplikacji poza siecią domową, ale proces ten nie powoduje żadnych problemów. Jeśli chcesz udostępnić kilka aplikacji, warto wcześniej utworzyć subdomeny, jeśli Twoja domena nie ma funkcji symboli wieloznacznych. Podczas instalacji aplikacji przesuń przełącznik *Udostępnij aplikację*, aby udostępnić aplikację, i wprowadź nazwę swojej subdomeny.

Meienberger szczegółowo opisuje w dokumentacji, jak bezpłatnie udostępniać serwer WWW Tipi za pośrednictwem tunelu dzięki uprzejmości dostawcy Cloudflare CDN. Eliminuje to potrzebę udostępniania w oparciu o router i zmiany rekordów DNS po stronie dostawcy. Kolejna sekcja wyjaśnia, jak włączyć Tipi do systemu i jak go uruchomić podczas uruchamiania komputera.

Podsumowanie

Tipi to najszybszy menedżer serwerów domowych, o jakim do tej pory słyszałem. Dotyczy to korzystania z sieci domowej, gdzie Tipi jest gotowe do działania już po kilku minutach i nie wymaga dodatkowej wiedzy specjalistycznej przy instalowaniu aplikacji. Jeśli chodzi o dostęp spoza sieci domowej, podstawowa znajomość sieci i domen jest absolutnie niezbędna. W końcu stawką jest bezpieczeństwo Twojego serwera. Tipi oferuje już niezbędną infrastrukturę, oferując odwrotny serwer proxy. Wystarczy podać własną domenę i subdomeny, jeśli zajdzie taka potrzeba. W tym przypadku odpowiednia jest usługa DynDNS, najlepiej taka, która ma funkcję symboli wieloznacznych, dzięki czemu można po prostu określić subdomeny podczas instalacji aplikacji, bez konieczności ich tworzenia z góry.

Podczas testów Tipi pracowało bez zarzutu. Projekt jest w ciągłym rozwoju i regularnie dodawane są nowe aplikacje. Oprócz dokumentacji, dostępne jest wsparcie na Telegramie [7] lub Discordzie [8]. Możesz także zgłosić propozycje nowych aplikacji.

INFO

[1] Tipi: https://www.runtipi.io/
[2] Nicolas Meienberger: https://meienberger.dev/
[3] Tipi w App Store: https://github.com/meienberger/runtipi-appstore
[4] Demo Tipina GitHubie: https://github.com/meienberger/runtipi
[5] Instrukcje dotyczące przekazywania portów: https://portforward.com/
[6] Dokumentacja: https://www.runtipi.io/docs/introduction
[7] Tipi na Telegramie: https://t.me/+72-y10MnLBw2ZGI0
[8] Tipi na Discordzie: https://discord.gg/Bu9qEPnHsc

Dokument wygenerowany dla Patrycja Oleksiejuk 000000000 POleksiejuk@wip.pl Łotewska 9a Warszawa w dniu 2025-04-16

Zarządzaj swoją szklarnią za pomocą Raspberry Pi Pico W

Wzrost pod ochroną

Niektóre zadania związane z zarządzaniem szklarnią, takie jak sterowanie wentylacją, automatyzacja ogrzewania oraz otwieranie i zamykanie okien, możesz bezpiecznie przypisać Raspberry Pi Pico W. Swen Hopfe

Wdrażając mój system kontroli szklarni, nie musiałem zaczynać zupełnie od zera. Istniał już starszy system sterowania, z którym miałem trochę doświadczenia. Opierając się na tej ustalonej konfiguracji, zdecydowałem się użyć elektrycznego otwierania okien (Rysunek 1) i wentylatora, by zapewnić cyrkulację powietrza. Ponadto chciałem, aby grzejnik włączał się automatycznie wiosną i jesienią, kiedy nocą obniża się temperatura. Z kolei latem uprawy wymagają ochrony przed nadmiernym upałem.

Przydałby się też inteligentny system sterowania, który odniósłby się do temperatury zewnętrznej, pozwalając na zamykanie okien na czas w chłodne wieczory i gromadzenie rezerwy ciepła dla młodych upraw w nocy. Jednocześnie niezawodny zegar był niezbędny, aby dostosować się do warunków oświetleniowych różnych pór roku.

Wszystkie funkcje powinny być dostępne zdalnie, z możliwością interwencji przez Internet w przypadku przekroczenia określonych progów. Innym wymaganiem był dziennik aktywności, aby zbierać komunikaty z bieżących operacji do zdalnego wglądu bez konieczności ciągłego sprawdzania wyświetlacza w szklarni. Aby to wszystko zaimplementować, użyłem Raspberry Pi Pico W. Oprócz niezbędnych urządzeń peryferyjnych zapewnia teraz całą logikę i serwer WWW.

Rysunek 1: Automatyczny system kontroli szklarni reguluje, kiedy świetliki się otwierają i zamykają.

Pierwsze kroki

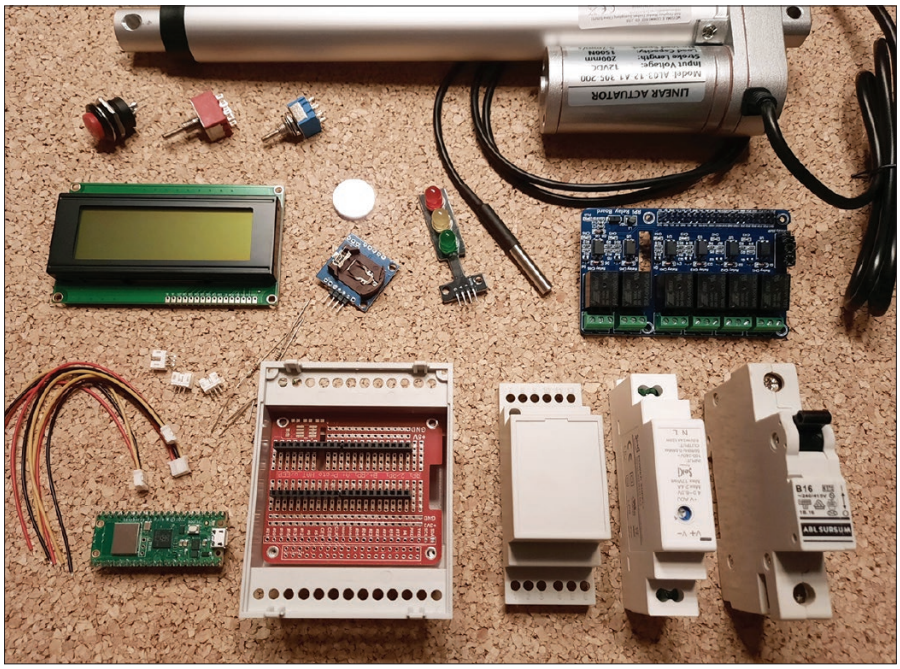
W przeciwieństwie do komputerów jednopłytkowych z rodziny Raspberry Pi, Pico wymaga bardzo niewielu przygotowań. Użyłem wersji Wi-Fi, ponieważ kontrolerem nie można było zarządzać zdalnie bez połączenia z domową

Ilustracja główna: © Ledda Maria Rita, 123RF.com

Dokument wygenerowany dla Patrycja Oleksiejuk 00000000 POleksiejuk@wip.pl Łotewska 9a Warszawa w dniu 2025-04-16

Lista części

- Raspberry Pi Pico W
- Panel LCD ze sterownikiem I2C
- Zegar czasu rzeczywistego DS1307 z pamięcią EEPROM AT24C32N
- Czujnik temperatury DS18B20
- Elektryczne podnośniki szyb 12V (2)
- 6 × płytka przekaźnikowa
- Tablica LED
- Tranzystory, rezystory
- Zasilanie 5 V i 12 V (na szynę montażową)
- Wyłącznik automatyczny (na szynę montażową)
- Różne puste obudowy (na szynę DIN)
- Obudowa (skrzynka bezpieczników)
- Okablowanie, materiał instalacyjny



Rysunek 2: Komponenty w tej konfiguracji są połączone z płytką Pico za pomocą złączy wtykowych.

siecią Wi-Fi. Potrzebowałem też portu USB do programowania. W fazie rozwoju musisz przekazać polecenia zewnętrznie ze specjalnego zintegrowanego środowiska programistycznego (IDE), takiego jak Thonny, do kontrolera, aby zaś zakończyć zadanie, musisz trwale przenieść swój kod na płytkę.

Jedną z przewag mikrokontrolerów nad komputerami z systemami plików jest ich solidność, bez ryzyka uszkodzenia karty SD lub dysku twardego przez awarię zasilania. Nie musisz wcześniej zamykać oprogramowania kontrolera w określony sposób przed jego wyłączeniem – wystarczy po prostu nacisnąć wyłącznik zasilania. W zamian musisz zadowolić się mniejszą ilością zasobów i brakiem buforowanego bateryjnie zegara czasu rzeczywistego w przypadku Pico. Na szczęście to ograniczenie nie miało znaczenia dla mojego systemu sterowania, ponieważ projekt uwzględnia zegar czasu rzeczywistego (RTC) do wymiany informacji z serwerem czasu w Internecie. Projekt posiada również wymazywalną elektrycznie programowalną pamięć tylko do odczytu (EEPROM) do przechowywania najnowszych wartości ustawień.

Konfiguracja

Wyświetlacz LCD i RTC są podłączone do Pico przez magistralę I2C, a czujniki temperatury przez magistralę 1-Wire. Tranzystory są podłączone przed diodami LED, które zajmują trzy porty. Aby umożliwić Pico sterowanie dużymi odbiornikami, takimi jak podnośniki szyb i ogrzewanie (230 V), płytka przekaźnikowa z sześcioma wejściami była również kontrolowana przez GPIO Raspberry Pi. W tym przypadku Pico znajduje się w obudowie i na własnej małej płytce

Rysunek 3: Wszystkie komponenty są zamontowane na szynach DIN w obudowie odpornej na warunki atmosferyczne.

Dokument wygenerowany dla Patrycja Oleksiejuk 000000000 POleksiejuk@wip.pl Łotewska 9a Warszawa w dniu 2025-04-16

drukowanej. Wszystkie pozostałe komponenty (patrz ramka „Lista części”) zostały połączone za pomocą złączy wtykowych i umieszczone w obudowie na szynę DIN (Rysunek 2). Kluczowe założenie polegało na tym, aby wszystko było łatwe do opanowania podczas wszelkich prac serwisowych i aby można było łatwo odłączyć wszystkie komponenty.

Zasilacz 5 V zasila cały obwód, a do silników okiennych wymagane jest 12 V. W przypadku aktywności prąd musi być tam stosunkowo wysoki. Aby uniknąć ciągłej bezczynności zasilacza i wyeliminować potrzebę stosowania przetwornic DC/DC, zasilanie silnika 12 V jest włączane za pomocą przekaźnika tylko wtedy, gdy jest to potrzebne. Przez większość czasu zadowalam się oszczędnym obwodem 5 V, by zminimalizować koszty.

Większość sprzętu jest umieszczona w prefabrykowanej obudowie – skrzynce na bezpieczniki z uszczelnieniem odpornym na warunki atmosferyczne (Rysunek 3). Chciałem wykorzystać obudowę na szynę DIN, aby móc łatwo ustawiać i wymieniać poszczególne moduły obok siebie. To, co nie mieściło się obok wyłącznika i zasilaczy, zostało umieszczone w pustych obudowach na szynę montażową (np. wyświetlacz LCD, przełączniki, dioda LED). W ich obudowach pozostawiono wystarczająco dużo miejsca, aby zainstalować Pi, płytkę przekaźnikową i resztę elektroniki bliżej tyłu, dzięki czemu przód był uporządkowany.

Następnie poprowadziłem przewody do silników okien, wentylatora, grzejnika, kontaktu drzwiowego, czujników temperatury i połączenia sieciowego przez obudowę, upewniając się, że wszystko jest wodoszczelne. Wszystkie przewody zewnętrzne zostały najpierw poprowadzone do złączy zaciskowych wewnątrz, aby można było przetestować obudowę sterowania i przełącznika oddzielnie od reszty instalacji zewnętrznej i łatwo ją zmontować.

Rysunek 4: Thonny został użyty do opracowania kodu dla kontrolera.

Kontrola

Jeśli przyjrzysz się kilku alternatywom dostępnym w sprzedaży, szybko odkryjesz, że różne sterowniki są często ograniczone tylko do termostatów i trudno je rozbudować. Chciałem jednak korzystać z własnych akcesoriów i móc wszystko zaprogramować. W tym celu użyłem centralnego skryptu sterującego *main.py* i dodałem do kodu źródłowego metody do obsługi kontrolera LCD i układu DS1307.

Skrypt sterujący powstał w środowisku Pythona Thonny (Rysunek 4), które bezproblemowo współpracuje z Pico. Wybranym językiem programowania był

Dokument wygenerowany dla Patrycja Oleksiejuk 00000000 POleksiejuk@wip.pl Łotewska 9a Warszawa w dniu 2025-04-16

MicroPython. Jeśli masz inne urządzenie obsługujące MicroPythona, najpierw musisz zadbać o załadowanie najnowszego oprogramowania. W Internecie można znaleźć wiele przydatnych instrukcji dotyczących tego kroku.

Po podaniu napięcia roboczego Raspberry Pi wstępnie sprawdza, czy wszystkie komponenty są na swoim miejscu i czy wszystkie urządzenia peryferyjne są dostępne przez I2C lub magistralę 1-Wire. W takim przypadku system można uruchomić. W przypadku mniej poważnych zdarzeń, takich jak brak połączenia internetowego lub niedostępny serwer czasu, system kontynuuje i próbuje nawiązać kontakt w późniejszym czasie. Następnie Pico opuszcza szyby do pozycji zatrzymania, aby wyregulować punkty zerowe na wypadek, gdyby okna były otwarte. Podnośniki szyb mają wewnętrzne wyłączniki, więc nie musiałem niczego podłączać do Pi.

Aktualne wartości robocze są sprawdzane w nieskończonej pętli pod kątem wyznaczonych górnych i dolnych granic przełączania elementów wykonawczych, a następnie podejmowane są odpowiednie działania. Pod tym względem system jest naprawdę inteligentny, ponieważ w grę wchodzą różne warunki wewnętrzne i zewnętrzne. Na przykład wiedza o tym, czy drzwi wejściowe są otwarte, czy zamknięte, jest ważna dla wentylacji, wartości wyzwalające przełączanie wszystkich komponentów zależą zaś od pory roku, ponieważ parametry klimatyczne, takie jak nasłonecznienie, stale się zmieniają. Sterownik zapewnia również różne histerezy w zależności od pory dnia, aby uniknąć wielokrotnego przełączania. Na przykład wieczorem okna są dłużej zamknięte, aby zatrzymać trochę ciepła na noc.

Skrypt odpowiada również za wyświetlanie aktualnych wartości na wyświetlaczu LCD centrali na ścianie zewnętrznej oraz za zapisywanie logów, które przeglądasz w aplikacji webowej. Zaplanowane działania są raportowane w dzienniku komunikatów, a wyjątki w osobnym dzienniku błędów, takie jak awaria czujnika lub przekroczenie maksymalnej lub minimalnej temperatury, ponieważ błędy i ostrzeżenia są przechowywane przez dłuższy czas. Na koniec dnia możesz więc dowiedzieć się, co się dzieje, szybko sprawdzając aplikację lub wyświetlacz LCD.

Odpowiednie wartości przełączania są domyślnie zdefiniowane jako stałe w kodzie źródłowym. W razie potrzeby stałe można dostosować później w pamięci EEPROM, do której można również zapisywać dane,

Rysunek 5: Dzięki interfejsowi użytkownika dostarczonemu przez serwer WWW panel kontrolny może być nieco spartański.

Rysunek 6: W pełni zaopatrzona szklarnia od wewnątrz.

Dokument wygenerowany dla Patrycja Oleksiejuk 000000000 POleksiejuk@wip.pl Łotewska 9a Warszawa w dniu 2025-04-16

korzystając z aplikacji internetowej. Aby aplikacja działała, skrypt próbuje ponownie połączyć się w regularnych odstępach czasu po utracie połączenia. Dokładny czas jest również regularnie synchronizowany. Ogólnie rzecz biorąc, jeśli to możliwe, interpreter MicroPythona Raspberry Pi nigdy nie powinien się zatrzymywać – chcesz, aby wszystko było pod kontrolą, niezależnie od tego, co się stanie.

Pracowałem z biblioteką *uasyncio*, aby umożliwić równoległe wykonywanie bieżących operacji i aktualizacji interfejsu sieciowego. Biblioteka udostępnia asynchroniczny harmonogram, który przypisuje obu zadaniom czas aplikacji, co sprawia, że w tym przypadku jest to doskonały wybór – chodzi o to, aby z jednej strony zapewnić płynność działania (krótki czas reakcji po naciśnięciu przycisku w interfejsie WWW), z drugiej zaś – płynne przetwarzanie przez program (uniknięcie długiego oczekiwania na żądania z serwera WWW).

Oczywiście, chcesz również mieć możliwość ręcznego sterowania wszystkimi funkcjami. Aby tak się stało, przełącznik wielobiegunowy odłącza siłowniki od systemu sterowania, dzięki czemu każde z dwóch okien można ustawić w żądanej pozycji bez kolidowania z systemem automatycznym, a także można ustawić wentylator i nagrzewnicę. Podświetlenie wyświetlacza LCD jest również włączane ręcznie, aby ułatwić czytanie wieczorami.

Zdalne sterowanie przez Internet

System sterowania działa niezawodnie w trybie offline, ale moim zdaniem zdalny dostęp za pośrednictwem aplikacji internetowej (Rysunek 5) to świetny pomysł, ponieważ pozwala uniknąć konieczności ręcznego sprawdzania wszystkiego na miejscu. Oznacza to również, że nie musisz tworzyć zbyt fantazyjnego panelu sterowania w szklarni. W ramach wsparcia Pico może uruchomić serwer sieciowy, który udostępnia interfejs użytkownika (Rysunek 5). W razie potrzeby można dodatkowo udostępnić interfejs w Internecie, ale w tym przypadku dostęp do niego można uzyskać tylko w sieci lokalnej.

Funkcje aplikacji to:

- Natychmiastowe wyświetlenie aktualnych wartości
- Minimalne/maksymalne temperatury i ocena stanu pracy
- Ręczne przełączanie okien, wentylatora i grzejnika
- Resetowanie zmiennych do sterowania automatycznego
- Wyświetlanie i usuwanie komunikatów oraz dzienników błędów
- Dzienne i miesięczne wykresy temperatury wewnętrznej/zewnętrznej
- Odczyt parametrów kontrolnych z pamięci i zapis do niej

Ponieważ Pico jest zawsze w zasięgu mojej domowej sieci Wi-Fi, mam stale kontrolę nad sytuacją w szklarni i mogę interweniować za pomocą smartfona, tabletu lub komputera z ogrodu lub mieszkania.

Podsumowanie

Szklarnia jest w ciągłym użyciu od kwietnia do października. W związku z tym zależy mi na tym, aby elektroniczny układ sterowania był nie tylko funkcjonalny, ale przede wszystkim niezawodny w działaniu. Aby chronić plony, w przypadku takiego projektu zaleca się dokładne przetestowanie wszystkiego z góry, moduł po module, zanim cokolwiek zostanie uruchomione. Po zainstalowaniu systemu na zewnątrz dostęp do poszczególnych komponentów może być utrudniony.

Nowy sterownik działa już od jakiegoś czasu i do tej pory okazał się znakomitym rozwiązaniem (Rysunek 6). Dobrze jest wiedzieć, że pod moją nieobecność wszystko jest dobrze załatwione. Czasami liczą się małe rzeczy, takie jak diody LED, które informują, czy wszystko jest w porządku, gdy przechodzisz obok szklarni. W kolejnym etapie rozbudowy planuję dodać czujniki wilgoci, abym mógł również monitorować glebę. Oprogramowanie i pełne szczegóły projektu znajdziesz online [1], a także na stronie projektu na GitHubie [2]. ■■■

INFO

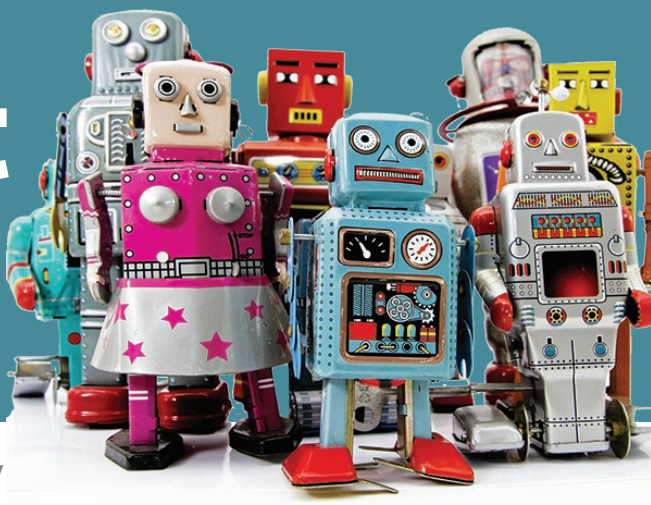
[1] Projekt szklarni (w języku angielskim): https://linuxnewmedia.thegood.cloud/s/5Rzx9tQW2FJ6N3Z

[2] Projekt szklarni (oryginalny kod z komentarzami w języku niemieckim): https://github.com/swenae/ghouse

Dokument wygenerowany dla Patrycja Oleksiejuk 000000000 POleksiejuk@wip.pl Łotewska 9a Warszawa w dniu 2025-04-16

Sztuczna inteligencja na Raspberry Pi

Eksperyment naukowy



Nie potrzebujesz potężnego systemu komputerowego, aby używać AI. Pokazujemy, co trzeba zrobić, aby skorzystać z AI na Raspberry Pi i jakie zadania może obsłużyć mały komputer. Erik Baerwaldt

Wszyscy mówią o sztucznej inteligencji (SI) i jej długofalowym wpływie na nasze życie. Oczywiście możliwości, które oferuje SI, wykraczają daleko poza rozmowy z chatbotem na różnych stronach internetowych. Na przykład sztuczna inteligencja może być wykorzystywana do przetwarzania mowy i jest warunkiem wstępnym autonomicznej jazdy. Niektóre aplikacje – i generowanie modeli SI – wymagają komputerów z potężnymi procesorami i ogromnej ilości przestrzeni dyskowej oraz pamięci RAM. Z drugiej strony małe komputery, takie jak Raspberry Pi, częściej korzystają z gotowych metod i aplikacji, które wykorzystują sztuczną inteligencję do ich implementacji.

Wszystkie te procesy opierają się na uczeniu maszynowym (ML), które z kolei opiera się na samoadaptujących się algorytmach przetwarzających informacje z danych referencyjnych. Uczenie głębokie, jako podzbiór uczenia maszynowego, wykorzystuje sztuczne sieci neuronowe, które składają się z wielu hierarchicznych warstw przetwarzania. Neurony sieci są ze sobą połączone na wiele sposobów, a poszczególne warstwy w coraz większym stopniu abstrahują otrzymywane dane referencyjne. Następnie na bazie wyników wyprowadzane są rozwiązania lub podejmowane działania.

TensorFlow

TensorFlow [1], wydany przez Google w 2015 roku, to platforma typu open source, której celem jest uproszczenie rozwoju i szkolenia modeli głębokiego uczenia się. Obsługuje wiele języków programowania i może być używany do różnych celów, takich jak przetwarzanie danych językowych w różnych usługach Google. Może być również używany do rozpoznawania i klasyfikowania wzorów oraz obiektów na obrazach.

TensorFlow Lite [2] to rozwiązanie zaprojektowane specjalnie dla przestrzeni osadzonych i Internetu rzeczy (IoT), uwzględniające istniejące tam ograniczenia sprzętowe. Wersja nie wymaga dostępu do Internetu, ponieważ nie wysyła danych na serwery, co jest korzystne nie tylko z punktu widzenia ochrony danych, ale także w celu uniknięcia opóźnień i zmniejszenia zapotrzebowania na energię. TensorFlow Lite nie nadaje się do trenowania modeli, ale może stosować wstępnie wytrenowane modele. Wykorzystywane są zmniejszone rozmiary modeli, ale modele są nadal przydatne w różnych przypadkach. Google udostępnia również stronę internetową do generowania modeli na podstawie klasyfikacji obiektów; możesz ich użyć do stworzenia własnego modelu, a następnie wdrożyć go w TensorFlow Lite.

Ilustracja główna: © Charles Taylor, 123RF.com

Dokument wygenerowany dla Patrycja Oleksiejuk 000000000 POleksiejuk@wip.pl Łotewska 9a Warszawa w dniu 2025-04-16

Do wykrywania obiektów na Raspberry Pi za pomocą TensorFlow Lite potrzebne jest urządzenie czwartej generacji z podłączoną kamerą. Chociaż niektóre Raspberry Pi trzeciej generacji nadają się do zastosowań AI, są one bardzo wolne ze względu na ograniczenia sprzętowe, zwłaszcza pod względem pamięci RAM. Jeśli chodzi o kamerę do aplikacji AI, nie ma znaczenia, czy wybierzesz kamerę zaprojektowaną specjalnie dla małego komputera i podłączoną bezpośrednio, czy użyjesz dowolnej kamery USB. Jeśli jednak wolisz kamerę zewnętrzną, upewnij się, że system operacyjny Raspberry Pi obsługuje Twój wybór.

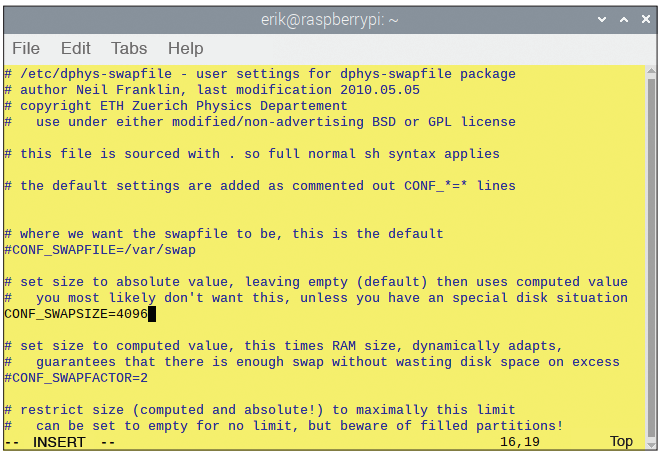
Pierwszym krokiem jest pobranie najnowszej 64-bitowej wersji Raspberry Pi OS [3] i przeniesienie jej na kartę microSD o pojemności co najmniej 16 GB. Aby to zrobić, użyj narzędzia graficznego, takiego jak balenaEtcher, lub wprowadź następujące polecenie w wierszu polecenia:

```
dd if=</ścieżka/do/obrazu systemu
operacyjnego> of=/dev/mmcblk0 bs=4M
```

Upewnij się, że karta microSD obsługuje tryb szybkiego odczytu i zapisu. Powinna być zgodna ze specyfikacją Class 10 lub wyższą. Uruchom Raspberry Pi z karty microSD i przejdź do podstawowej konfiguracji graficznej systemu. Uruchom zwykły zestaw poleceń, aby zaktualizować swój system:

```
sudo apt-get update
sudo apt-get upgrade
```

Jeśli chcesz używać zewnętrznej kamery do wykrywania obiektów, podłącz ją do Pi i zainstaluj aplikację, która ma dostęp do kamery w systemie, taką jak program graficzny Cheese lub uruchamiane z terminala narzędzie *fswebcam*. Ponadto jeśli używasz zewnętrznej kamery USB, upewnij się, że jej rozdzielczość jest wystarczająca: im mniej wyraźnych cech wyróżniających mają wykrywane obiekty, tym wyższa musi być rozdzielczość kamery. Jeśli korzystasz z własnej kamery Raspberry Pi, przed pierwszym uruchomieniem systemu należy ją podłączyć do portu kamery komputera jednopłytkowego.



Rysunek 1: Raspberry Pi OS początkowo wymaga pewnych dostosowań do użytku z aplikacjami SI.

Instalacja

Ze względu na szybkie tempo rozwoju technicznego w dziedzinie głębokiego uczenia się i wiele wymaganych komponentów instalacja TensorFlow Lite na Raspberry Pi wcale nie jest trywialna i nie da się jej przeprowadzić szybko. Stale zmieniające się zależności i nowe wersje utrudniają przygotowanie uniwersalnych wskazówek. Jednak na pewno będziesz chciał się upewnić, że używasz 64-bitowej wersji systemu operacyjnego Raspberry Pi. Aby sprawdzić, czy masz poprawną wersję systemu operacyjnego, wydaj polecenie:

```
uname -a
```

Jego wyjście musi zawierać parametr *aarch64*. Jeśli go nie ma, używasz 32-bitowego wariantu systemu operacyjnego Raspberry Pi, co wyklucza jakiekolwiek sensowne wdrożenie TensorFlow Lite. Potrzebna jest również pasująca wersja kompilatora C++ (GCC). Aby ją sprawdzić, wydaj polecenie:

```
gcc -v
```

Dane wyjściowe muszą zawierać *--target=aarch64-linux-gnu*.

Jeśli te warunki mają zastosowanie, następnym krokiem jest dostosowanie

Listing 1: Instalacja TensorFlow Lite

```
$ sudo apt-get install cmake curl
$ wget -O tensorflow.zip https://github.com/tensorflow/tensor-
        flow/archive/v2.6.0.zip
$ unzip tensorflow.zip
$ mv tensorflow-2.6.0 tensorflow
$ cd tensorflow
$ ./tensorflow/lite/tools/make/download_dependencies.sh
$ ./tensorflow/lite/tools/make/build_aarch64_lib.sh
```

Dokument wygenerowany dla Patrycja Oleksiejuk 000000000 POleksiejuk@wip.pl Łotewska 9a Warszawa w dniu 2025-04-16

rozmiaru partycji wymiany. Domyślnie na Raspberry Pi 4 jest to tylko 100 MB. Będziesz chciał zwiększyć tę wartość do 4 GB, jeśli używasz Raspberry Pi 4 z 4 GB pamięci RAM. Niestety Raspberry Pi OS ogranicza pamięć wymiany do maksymalnie 2 GB i będziesz musiał edytować dwa pliki, aby móc kontynuować. Pierwszym zadaniem jest wyłączenie przestrzeni wymiany:

```
sudo dphys-swapfile swapoff
```

Otwórz teraz w edytorze plik */sbin/dphys-swapfile*, aby wyszukać parametr *CONF_MAXSWAP* (Rysunek 1). Ustaw wartość określoną po prawej stronie na *4096* i zapisz zmianę. W drugim pliku, */etc/dphys-swapfile*, poszukaj opcji *CONF_SWAPSIZE=100* i zastąp wartość *100* przez *4096* dla Raspberry Pi 4 z 4 GB pamięci RAM. W przypadku urządzenia z tylko 2 GB pamięci RAM wielkość wymiany powinna być ustawiona na 4096 MB, podczas gdy 2048 MB wystarczy w przypadku modelu z 8 GB pamięci RAM. Po zapisaniu zmodyfikowanego pliku włącz nowy rozmiar wymiany i sprawdź go, wydając polecenie:

```
sudo dphys-swapfile swapon
free -m
```

Jeśli wszystko jest zgodne ze specyfikacją, możesz zainstalować TensorFlow Lite. Oprogramowanie będzie działać z Pythonem, ale preferowane są biblioteki C++ API ze względu na znacznie wyższą szybkość przetwarzania. Listing 1 pokazuje, jak uzyskać TensorFlow Lite v2.6.0, w tym wszystkie jego zależności, oraz jak przeprowadzić kompilację w C++; trwa ona około pół godziny.

Po kompilacji musisz zainstalować zmodyfikowane bufory FlatBuffers [4]; w przeciwnym razie pojawi się wiele komunikatów o błędach GCC. Listing 2 pokazuje, jak usunąć stare bufory FlatBuffers i zastąpić je wersją z poprawionymi błędami.

Ta zmiana jest niezbędna, ponieważ oryginalne bufory TensorFlow FlatBuffers nie działają już z aktualnymi wersjami GCC. Wariant z naprawionymi błędami zastępuje przestarzałe biblioteki do serializacji odpowiednio zmodyfikowanymi wersjami.

Listing 2: Instalacja FlatBuffers

```
$ cd tensorflow/lite/tools/make/downloads
$ rm -rf flatbuffers
$ git clone -b v2.0.0 --depth=1 --recursive https://
      github.com/google/flatbuffers.git
$ cd flatbuffers
$ mkdir build
$ cd build
$ cmake ..
$ make -j4
$ sudo make install
$ sudo ldconfig
$ cd ~
$ rm tensorflow.zip
```

Opcje

TensorFlow Lite oferuje możliwość rozpoznawania obiektów za pomocą gotowych modeli, które można sklasyfikować. Modele można jednak tworzyć tylko w „pełnej" wersji TensorFlow. TensorFlow Lite i Raspberry Pi nie są odpowiednie, ponieważ potrzebujesz ogromnej mocy obliczeniowej. Zalecanym podejściem jest zatem tworzenie nowych modeli na podstawie danych referencyjnych z procesorami GPU, ponieważ będą one wykonywać wymagane obliczenia znacznie szybciej niż procesory. Ponadto modele generowane w TensorFlow nie są bezpośrednio kompatybilne z TensorFlow Lite, zatem będziesz musiał je najpierw przekonwertować. Google stworzyło już wiele modeli dla TensorFlow Lite, które można wdrożyć na Raspberry Pi. Witryna projektu TensorFlow zawiera szczegółowe informacje [5] dotyczące konwertowania modeli do formatu TensorFlow Lite.

OpenCV

Open Computer Vision Library (OpenCV) [6] zawiera kolejny zestaw bibliotek, których możesz używać na swoim Raspberry Pi. OpenCV służy do rozpoznawania i klasyfikacji gestów, twarzy i obiektów. Moduł głębokiej sieci neuronowej OpenCV (DNN) współpracuje ze wstępnie wytrenowanymi sieciami i może być używany w połączeniu z TensorFlow Lite. Aby jednak zainstalować OpenCV na Raspberry Pi, musisz rozwiązać wiele zależności i ręcznie określić dużą liczbę flag podczas kompilacji. Ta trudność skłoniła holenderskich specjalistów od SI z Q-engineering [7] do opublikowania darmowego skryptu na licencji BSD na GitHub, który pozwala

Dokument wygenerowany dla Patrycja Oleksiejuk 00000000 POleksiejuk@wip.pl Łotewska 9a Warszawa w dniu 2025-04-16

obejść te kroki. Aby zainstalować i uruchomić wspomniany skrypt, należy wydać poniższe polecenia:

```
$ wget https://github.com/Qengineering/Install-OpenCV-Raspberry-Pi-64-bits/raw/main/OpenCV-4-5-5.sh
$ sudo chmod 755 ./OpenCV-4-5-5.sh
$ ./OpenCV-4-5-5.sh
```

Jako ostatni krok musisz dodać do swojego systemu zintegrowane środowisko programistyczne Code::Blocks [8] (Rysunek 2). Z jego pomocą możesz używać TensorFlow Lite i OpenCV do rozpoznawania i klasyfikowania obiektów, rysując za pomocą różnych przykładowych sieci. Możliwości te dotyczą nie tylko zdjęć, ale także transmisji na żywo z podłączonej kamery. Code::Blocks obsługuje języki programowania C i C++, dzięki czemu idealnie nadaje się do zastosowań SI. Poniższe polecenie zainstaluje pakiet i automatycznie utworzy starter na pulpicie oraz w systemie menu Raspberry Pi OS.

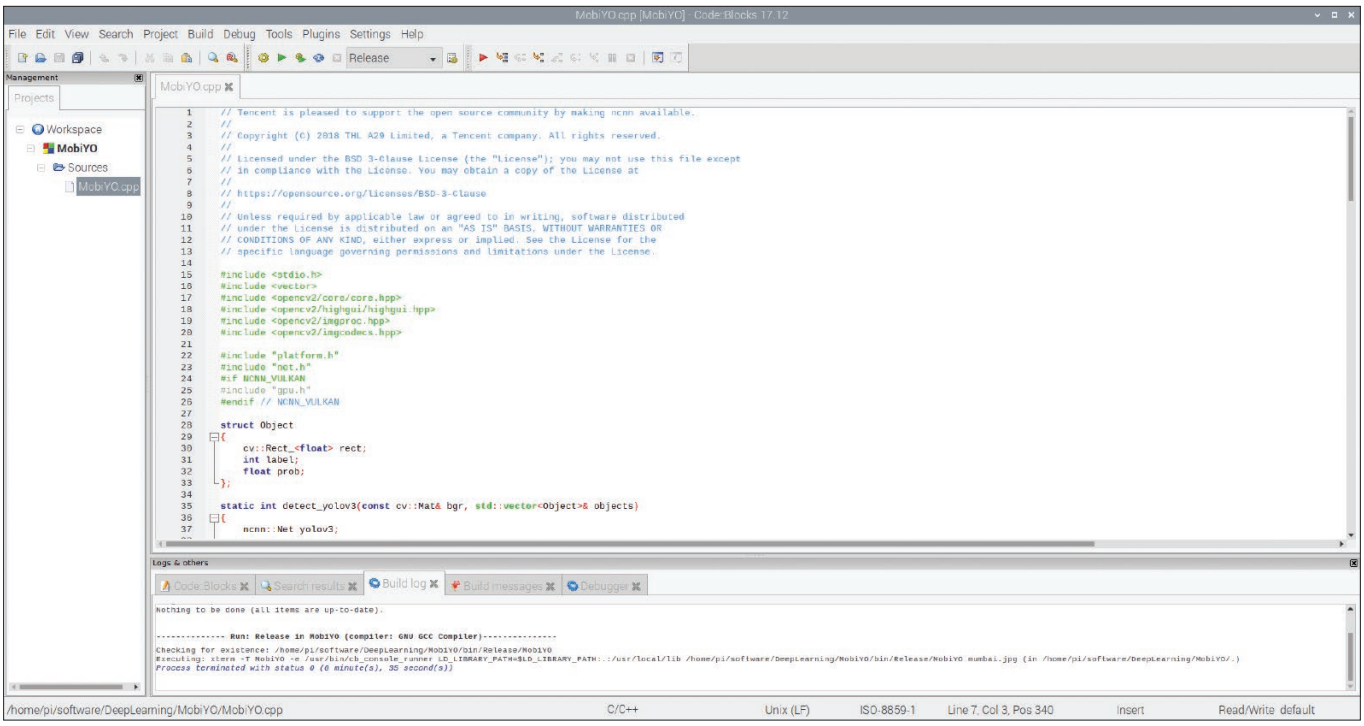
```
sudo apt-get install codeblocks
```

Przykłady

Po zakończeniu instalacji możesz przetestować kilka przykładowych scenariuszy, opierając się na szeregu prefabrykowanych i przeszkolonych modeli i przykładowego kodu Q-engineering; wszystkie one pozwalają osiągnąć bardzo dobre wyniki na Raspberry Pi 4, nawet w transmisjach na żywo [9]. Code::Blocks jest również przydatny, a nawet zawiera pokazy slajdów zrzutów ekranu w samouczkach, aby pomóc nowicjuszom w zdobyciu wstępnego doświadczenia z aplikacjami SI [10]. Zamiast przykładowych zdjęć i filmów MP4 zawartych w pakiecie, możesz użyć własnych zdjęć lub plików wideo z kamery Raspberry Pi. Wystarczy skopiować je do odpowiednich katalogów i określić jako parametry w Code::Blocks (Rysunek 3).

Generowanie modeli

Ponieważ niestandardowych modeli nie można trenować na małych komputerach, Google oferuje narzędzie internetowe [11], które pomaga w tworzeniu modeli. Narzędzie to jest odpowiednie dla różnych typów modeli i generuje je jako pliki w formacie TensorFlow, dzięki czemu po konwersji można używać modeli w wariancie Lite. Należy jednak pamiętać, że wygenerowanie modelu do rozpoznawania obiektów (np. na obrazach i fotografiach) wiąże się z wgraniem kilkuset przykładowych obrazów. Przykładowe



Rysunek 2: IDE Code::Blocks pomaga w korzystaniu z modeli AI.

Dokument wygenerowany dla Patrycja Oleksiejuk 00000000 POleksiejuk@wip.pl Ł Łotewska 9a Warszawa w dniu 2025-04-16

obrazy muszą również mieć wysoką rozdzielczość, aby później osiągnąć wysoki poziom dokładności. Na pracę z narzędziem trzeba zaplanować kilka godzin (Rysunek 4).

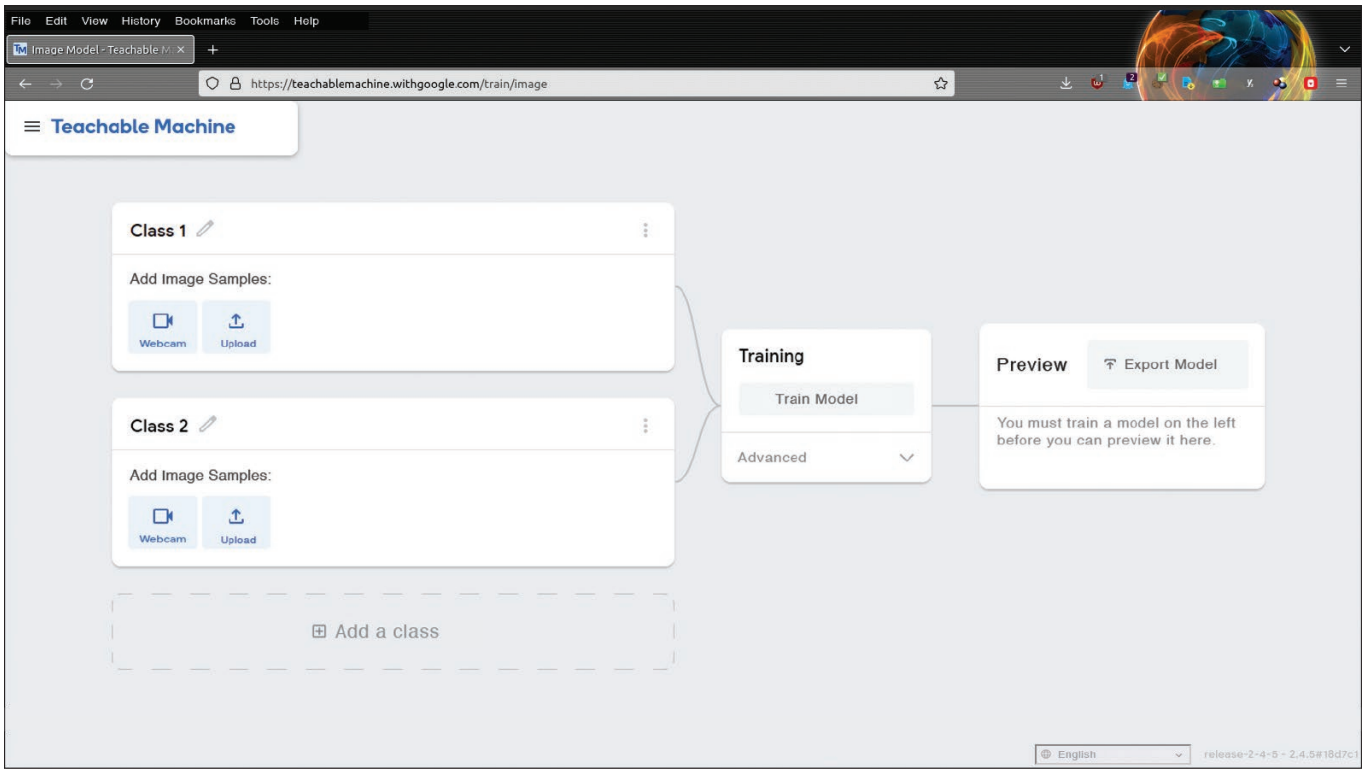
Podsumowanie

TensorFlow Lite i OpenCV od dawna uważane są za sprawdzone narzędzia i nadają się do użytku produkcyjnego. Jednak instalacja poszczególnych bibliotek i frameworków na Raspberry Pi wymaga sporo czasu – zwłaszcza że dokumentacja jest często nieaktualna lub jej brakuje. Już choćby z tego powodu warto zapoznać się z najnowszymi samouczkami i przykładami, aby stopniowo zapoznać się z zastosowaniami SI na Raspberry Pi. ■■■

Rysunek 3: Elementy rozpoznawania obiektów są pokazane na oryginalnym obrazie wraz z procentowym prawdopodobieństwem prawidłowego rozpoznania.

INFO

[1] TensorFlow: https://www.tensorflow.org/
[2] TensorFlow Lite: https://www.tensorflow.org/lite
[3] Raspberry Pi OS: https://www.raspberrypi.com/software/operating-systems/#raspberry-pi-os-64-bit
[4] FlatBuffers: https://flatbuffers.dev/
[5] Konwersja modelu: https://www.tensorflow.org/lite/models/convert
[6] OpenCV: https://opencv.org/
[7] Q-engineering: https://qengineering.eu/
[8] Code::Blocks IDE: https://www.codeblocks.org/
[9] Przykłady kodu: https://github.com/qengineering
[10] Samouczek: https://qengineering.eu/opencv-c-examples-on-raspberry-pi.html
[11] Model obrazu maszyny do nauczania: https://teachablemachine.withgoogle.com/train/image



Rysunek 4: Za pomocą narzędzia internetowego możesz utworzyć własne modele.

Dokument wygenerowany dla Patrycja Oleksiejuk 000000000 POleksiejuk@wip.pl Ł Łotewska 9a Warszawa w dniu 2025-04-16

Filtrowanie adresów za pomocą Pi-hole

Blokada

Sieciowe blokery DNS, takie jak Pi-hole, pomagają chronić użytkowników przed śledzeniem online i niechcianymi treściami. Andreas Stolzenberger

Jeden z odcinków wielokrotnie nagradzanego serialu telewizyjnego Futurama przedstawia Internet jako metawersum, w którym banery reklamowe atakują awatary użytkowników niczym drapieżne ptaki: „Mój Boże! Internet jest pełen reklam!”. Nawet bez Metaverse dzisiejsi użytkownicy Internetu są śledzeni przez moduły śledzące i pliki cookie oraz zalewani niechcianymi reklamami. Ale na wszystko jest sposób. Istnieją różne metody unikania śledzenia przez reklamodawców, mylenia trackerów i utrzymywania niechcianych treści poza witrynami. W tym artykule omawiam kilka skutecznych podejść wykorzystujących darmowe Pi-hole [1], które pomagają chronić użytkownika przed niechcianymi treściami na poziomie serwera, sieci i klienta, jednocześnie minimalizując zagrożenie phishingiem.

Filtr proxy z problemami

Na początku XXI wieku filtr proxy był najlepszym sposobem ochrony przed niechcianą zawartością i zagrożeniami ze strony wirusów i koni trojańskich grasujących w sieci. Klienci nie proszą o zawartość witryny bezpośrednio z sieci, ale przekazują żądanie do centralnego serwera pośredniczącego, takiego jak Squid. Następnie serwer pobiera zawartość, zapisuje jej część w lokalnej pamięci podręcznej i zwraca informacje do przeglądarki. W czasach ograniczonej przepustowości serwery proxy były popularne głównie ze względu na funkcję buforowania, co oznaczało, że przy wolnych łączach internetowych trzeba było pobrać mniej informacji. Wtyczki takie jak squidGuard blokowały niechciane treści na poziomie proxy, podczas gdy inne rozszerzenia bezpośrednio sprawdzały zawartość stron internetowych i weryfikowały, czy nie ma złośliwego oprogramowania.

Pracę proxy utrudnił ważny element bezpieczeństwa: HTTPS. Zaszyfrowane protokoły muszą przechodzić przez serwer proxy bez zmian, co oznacza, że ich zawartość nie może być filtrowana, chyba że złamiesz szyfrowanie. Ta metoda, SSL Bump, jest nadal używana, zwłaszcza przez duże firmy: serwer proxy przerywa połączenie SSL odwiedzanej witryny i sprawdza, filtruje i zapisuje w pamięci podręcznej odszyfrowaną zawartość. W celu komunikacji z przeglądarką klienta serwer proxy ponownie szyfruje dane, ale używa do tego celu własnego certyfikatu. W takim scenariuszu administrator musi zmodyfikować konfiguracje wszystkich przeglądarek w sieci LAN, aby akceptowały one certyfikat proxy dla wszystkich adresów URL.

Największy problem z jakimkolwiek filtrem proxy nie jest natury technicznej, ale prawnej. Jest to de facto atak typu „man-in-the-middle”, który odszyfrowuje całą komunikację internetową wszystkich użytkowników. Gdy tylko użytkownik zaloguje się do prywatnych usług, takich jak bankowość domowa, zakupy lub media społecznościowe na swoim firmowym komputerze PC, firmowy serwer proxy również odszyfrowuje i przechowuje prywatne dane, takie jak hasła lub zawartość koszyka. Taka ingerencja w prywatność użytkowników jest, ogólnie rzecz biorąc, niedopuszczalna. W przypadku tego rodzaju filtra pracodawca potrzebuje umowy, która została zatwierdzona przez radę zakładową i podpisana przez wszystkich pracowników i która na przykład ogólnie wyklucza korzystanie z firmowych komputerów do celów osobistych. Możliwe byłoby również stworzenie filtrów całkowicie blokujących dostęp do usług takich jak bankowość, zakupy czy media społecznościowe, by zapobiec tego typu nadużyciom.

Alternatywnie firma mogłaby zapewnić oddzielną, niefiltrowaną sieć WLAN bez

Dokument wygenerowany dla Patrycja Oleksiejuk 00000000 POleksiejuk@wip.pl Łotewska 9a Warszawa w dniu 2025-04-16

połączenia z siecią firmową dla prywatnych urządzeń użytkowników. Ponadto nowoczesne filtrujące serwery proxy, takie jak Squid, mogą wykorzystywać przekazywanie oparte na regułach (*peek and slice*) oprócz zwykłego „podbijania" połączeń SSL. Zestaw reguł decyduje, które połączenia są przerywane i sprawdzane przez serwer proxy, a które są tunelowane bezpośrednio do klienta bez odszyfrowywania. To z kolei umożliwiłoby nietknięty ruch prywatny użytkowników. Ale taka konfiguracja sprawia, że serwer proxy jest nieskuteczny jako środek bezpieczeństwa. W tym artykule nie będziemy przyglądać się konfiguracji Squid z „bump, peek i slice", ale zamiast tego zbadamy rozwiązanie, które jest o wiele mniej problematyczne pod względem prawnym.

Nie zamówiono, nie odebrano

Inna metoda blokowania niechcianych treści nie polega na filtrowaniu pakietów zwracanych z Internetu, ale na żądaniach wychodzących. Patrząc na kod HTML strony internetowej z reklamami, szybko staje się jasne, że banery reklamowe nie pochodzą z samego serwera docelowego. Zamiast tego strony osadzają kod HTML, który zawiera linki do usług reklamowych, a także śledzące pliki cookie wskazujące dostawców reklam. Te głębokie linki nie wskazują adresów IP, ale nazwy DNS operatorów lub subdomen.

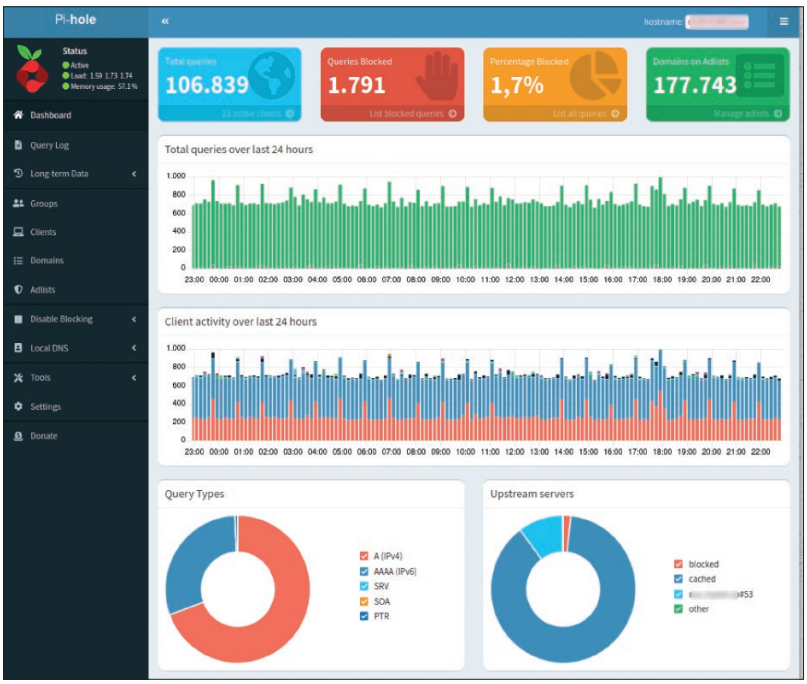
Oznacza to, że sama przeglądarka użytkownika aktywnie żąda tych banerów i elementów śledzących po rozpoznaniu adresu DNS osadzonego łącza. W tym miejscu pojawia się filtrowanie DNS: wykorzystuje czarne listy dla niechcianych adresów URL i odmawia dostarczenia klientowi adresów IP tych adresów URL. Zamiast adresu IP filtr DNS po prostu zwraca 0.0.0.0. Dlatego przeglądarka nawet nie żąda zintegrowanego adresu URL z Internetu. Miejsce normalnie zajmowane przez baner reklamowy pozostaje puste, a trackery nie otrzymują żadnej informacji zwrotnej od klienta. Ale bądź ostrożny: aby filtrowanie DNS działało, klienci i ich przeglądarki muszą używać domyślnego rozpoznawania nazw DNS sieci, a nie własnych serwerów i metod DNS.

Pi-hole jako filtr DNS

Jako alternatywa dla omówionych do tej pory opcji Pi-hole odfiltrowuje w locie żądania DNS dotyczące niechcianych adresów URL, ukrywając treści reklamowe i elementy śledzące (Rysunek 1). Pi-hole to jeden z najpopularniejszych filtrów DNS. Jak sama nazwa wskazuje, narzędzie rozpoczęło życie jako oprogramowanie dla Raspberry Pi, ale Pi-hole działa niezawodnie i szybko na wszystkich innych platformach, nawet po wdrożeniu w większej sieci.

Niektórzy menedżerowie IT niechętnie korzystają z Pi-hole, ponieważ nie chcą wymieniać istniejącego serwera DNS i przenosić jego konfiguracji do Pi-hole. Dzieje się tak zwłaszcza wtedy, gdy istniejący serwer DNS rozwiązuje lokalne adresy i usługi, takie jak Kerberos, i być może jest również zintegrowany z usługą DHCP. Ponieważ jednak protokół DNS nie ma problemów z przekazywaniem proxy, konfiguracja Pi-hole w ogóle nie musi zastępować istniejącej usługi; zamiast tego może działać jako rodzaj nakładki – nawet na tej samej maszynie, jak w moim przykładzie.

Moja konfiguracja wykorzystuje istniejący serwer dnsmasq na serwerze aplikacji z systemem RHEL 8. Usługa dostarcza sieci LAN adresy IP za pośrednictwem DHCP, umożliwia uruchamianie systemów fizycznych i wirtualnych za pośrednictwem środowiska PXE w sieci oraz rozwiązuje nazwy domen lokalnych. Usługa



Rysunek 1: W locie Pi-hole filtruje żądania DNS w poszukiwaniu niechcianych adresów URL i ukrywa treści reklamowe oraz elementy śledzące.

Dokument wygenerowany dla Patrycja Oleksiejuk 00000000 POleksiejuk@wip.pl Łotewska 9a Warszawa w dniu 2025-04-16

dnsmasq woli używać publicznej usługi Quad9 9.9.9.9 jako upstream DNS. W przeciwieństwie do otwartej usługi DNS Google w wersji 8.8.8.8, Quad9 nie rejestruje wszystkich przychodzących żądań DNS, w tym źródłowych adresów IP.

Oprócz usługi dnsmasq, serwer aplikacji obsługuje teraz również Pi-hole w kontenerze Podman. Zasadniczo istnieją dwie opcje uruchamiania dwóch serwerów DNS na tej samej maszynie. Jeśli Pi-hole działa w kontenerze bez własnego adresu IP, istniejąca usługa dnsmasq musi przełączyć się na port inny niż 53. Alternatywnie możesz pozwolić kontenerowi Pi-hole działać w sieci mostkowej, a zatem z własnym adresem IP. W tym przykładzie wybrałem drugie podejście, ponieważ mój serwer aplikacji i tak korzysta z całej masy innych kontenerów Podmana z własnymi adresami IP.

Listing 1: Bash Script bridge-lan.sh

```
#!/bin/bash
nmcli conn delete <UUID of network interface card>
nmcli conn add type bridge con-name br0 ifname br0
nmcli conn modify br0 ipv4.addresses '192.168.2.12/24'
nmcli conn modify br0 ipv4.gateway '192.168.2.1'
nmcli conn modify br0 ipv4.dns '192.168.2.12'
nmcli conn modify br0 ipv4.method manual
nmcli conn add type ethernet slave-type bridge \
 ** ** ** ** ** con-name bridge-br0 \
 ** ** ** ** ** ifname enp1s0 master br0
nmcli conn up br0
```

Listing 2: pub_net.conflist

```
{"cniVersion": "0.4.0", "name": "pub_net", "pl-
        ugins": type: "bridge", "bridge": "br0", "ipam": { "type": "host-lo-
        cal", "ranges": [[ { "subnet": "192.168.2.0/24", "gateway": "192.168.2.1 }]],
"routes": [{"dst": "0.0.0.0/0"} ]}},{"type": "tuning", "capabilities": {"mac": true }}]}
{"type": "tuning", "capabilities": {"mac": true }}]}
"routes": [{"dst": "0.0.0.0/0"} ]}}, {"type": "tuning", "capabilities": {"mac": true }}]}
```

Listing 3: Pi-hole jako usługa systemowa

```
"/etc/systemd/system/pihole.service":
[Unit]
 ** ** ** ** ** Description=pihole
 ** ** ** ** ** After=network-online.target
 ** ** ** ** ** Wants=network-online.target
[Service]
ExecStartPre=/bin/podman kill pihole
 ** ** ** ** ** ExecStartPre=-/bin/
podman rm pihole
 ** ** ** ** ** ExecStartPre=-/bin/podman pull
 ** ** ** ** ** docker.io/pihole/pihole:latest
 ** ** ** ** ** ExecStart=/bin/podman run \ g
 ** ** ** ** ** ** ** ** ** ** --name pihole \
 ** ** ** ** ** ** ** ** ** ** --volume /var/pods/
pihole/etc:/etc/pihole:Z
 ** ** ** ** ** ** ** ** ** ** --volume
 ** ** ** ** **  ** ** ** ** ** --volume
 ** ** ** ** ** /var/pods/pihole/dnsmasq:/etc/
dnsmasq.d:Z \
 ** ** ** ** **  ** ** ** ** ** --net --ip 192.168.2.2 \
 ** ** ** ** **  ** ** ** ** ** --mac-ad-
dress 52:54:C0:A8:02:02 \
 ** ** ** ** **  ** ** ** ** ** docker.io/pihole/
pihole:latest
 ** ** ** ** ** ExecStop=/bin/podman stop pihole
[Install]
 ** ** ** ** ** WantedBy=multi-user.target
```

Tworzenie mostka sieciowego

Pierwszym krokiem jest skonfigurowanie mostka sieciowego na adapterze LAN serwera Linux, który później uruchomi kontener Pi-hole. Zwykle tym mostkiem będzie *br0*. Zawiera również statyczny adres IP fizycznego serwera aplikacji. Jeśli chcesz zmostkować podstawową kartę sieciową serwera, zwykle musisz to zrobić, gdy sieć jest uruchomiona. Oczywiście może się to nie udać i po prostu odłączyć serwer od sieci LAN. Ale mały skrypt i Linux NetworkManager zapewniają płynne działanie tego zadania. Możesz nawet połączyć konfigurację LAN zdalnego serwera w chmurze, gdy jesteś z nim połączony przez SSH.

Podczas instalacji systemu NetworkManager zwykle tworzy sieć logiczną z nazwą podstawowej karty fizycznej lub etykietą, taką jak *Wired 1*. Po wykonaniu tej czynności przez program NetworkManager prześlij wyświetlony identyfikator UUID, wprowadzając polecenie nmcli connection *show* do skryptu Bash *bridge-lan.sh* pokazanego na Listingu 1 wraz ze statycznym adresem IP bridge i inne parametry sieci LAN. W moim przykładzie adresy IP to 192.168.2.12 dla serwera aplikacji i 192.168.12.1 dla routera. Jako adres DNS wprowadź sam serwer, ponieważ obecnie jest to jedyny wciąż aktywny serwer DNS.

Ustaw skrypt jako wykonywalny i go uruchom. Najpierw usuwa on stare połączenie, konfiguruje most, a na koniec go uruchamia. Po kilku sekundach możesz uzyskać dostęp do serwera przez most. Następnym krokiem jest dodanie sieci kontenerów, w której Podman może później umieścić kontener Pi-hole.

Podman zarządza swoimi sieciami w katalogu */etc/cni/net.d/*. Aby utworzyć sieć mostu dla mostu *br0*, musisz najpierw wygenerować odpowiedni plik *conflist* (*pub_net.conflist* na Listingu 2). Po wykonaniu tej czynności możesz uruchamiać

Dokument wygenerowany dla Patrycja Oleksiejuk 00000000 POleksiejuk@wip.pl Łotewska 9a Warszawa w dniu 2025-04-16

kontenery z własnym adresem IP w sieci *pub_net*.

Konfigurowanie list filtrów

Uzbrojony w odpowiedni most i sieć Podman definiujesz teraz kontener Pi-hole jako usługę systemową, aby umożliwić jej automatyczne uruchomienie po ponownym uruchomieniu serwera aplikacji (patrz Listing 3). W mojej przykładowej konfiguracji kontener Pi-hole otrzymuje adres IP 192.168.2.2 i pasujący adres MAC, który składa się z ciągu dostawcy *52:54* — typowego dla maszyn wirtualnych KVM – i adresu IP w formacie szesnastkowym *C0:A8:02:02*.

Następnie w */var/pods/pihole* utwórz dwa podkatalogi, *etc* i *dnsmasq*, w których Pi-hole od razu zapisze pliki konfiguracyjne. Na koniec użyj Systemd, aby uruchomić kontener, wpisując *systemctl start pihole*. Pierwsze wywołanie utworzy wymagane pliki konfiguracyjne i struktury katalogów, po czym DNS Pi-hole rozpocznie swoją pracę. Aby móc zarządzać usługą Pi-hole za pośrednictwem interfejsu internetowego, musisz najpierw zdefiniować hasło administratora. W tym celu zaloguj się do uruchomionego kontenera na hoście Podmana:

```
podman exec - it pihole /bin/bash
```

W następnym monicie wpisz polecenie administratora *pihole -a -p*, aby ustawić nowe hasło administratora. Następnie uruchom interfejs sieciowy w przeglądarce swojego klienta – w moim przypadku na *http://192.168.2.2* – i zaloguj się za pomocą wcześniej przypisanego hasła. Przejdź do menu *Settings*, a następnie do karty DNS. W podstawowej konfiguracji Pi-hole używa Google jako nadrzędnego serwera DNS. Wyłącz serwer Google na liście nadrzędnej i wprowadź wewnętrzny serwer DNS w oknie dialogowym po prawej stronie, w moim przykładzie *192.168.2.12#53*. Teraz Pi-hole może rozpoznawać zarówno nazwy wewnętrzne, jak i zewnętrzne. Gdy wszystko działa, włącz autostart dla usługi Pi-hole, wpisując *systemctl enable pihole*.

W zakładce Adlist możesz zobaczyć, które domeny są filtrowane przez Pi-hole. Domyślna lista liczy około 160 000 domen. Więcej list filtrów można znaleźć na GitHubie [2]; lista YouTube_ads_pi-hole jest wysoce zalecana. Możesz po prostu dodawać listy za pomocą ich adresów URL. Pi-hole automatycznie aktualizuje je raz w tygodniu. Jeśli chcesz zainicjować ręczną aktualizację, w menu *Tools* znajdziesz opcję *Update Gravity*.

W karcie *Domains* możesz dodawać do białej lub czarnej listy własne pojedyncze wpisy lub wybrane wyrażenia regularne. Na przykład filtr podstawowy izoluje urządzenia Amazon w Twojej sieci LAN od ich kolektorów metryk (*device-metrics-us-2.amazon.com*). Wpływa to na działanie Alexy i podobnych urządzeń i może spowolnić ich reakcję. Jeśli tego nie chcesz, musisz dodać tę domenę do białej listy.

Jako kontener Podmana Pi-hole może w zasadzie działać na dowolnej maszynie fizycznej bądź wirtualnej, która ma zhybrydyzowany adapter LAN. Po zdefiniowaniu adresu MAC i adresu IP w jednostce systemowej kontener zawsze uruchamia się z tymi samymi parametrami sieciowymi, niezależnie od systemu hosta. Podczas działania Pi-hole praktycznie nie wprowadza żadnych zmian w bazowym systemie plików. Dlatego możesz używać wbudowanych narzędzi do regularnego i stosunkowo prostego kopiowania dwóch katalogów konfiguracji Pi-hole na dysk zapasowy lub drugi host, na przykład za pomocą Rsynca. Możliwe jest również przechowywanie danych Pi-hole w udziale NFS, aby wiele hostów mogło uzyskać dostęp do informacji.

Dostosowanie usług DNS i DHCP

Aby Pi-hole współpracował z istniejącą konfiguracją DNS/DHCP, wymagane są zmiany w istniejących ustawieniach. Najpierw musisz zmienić opcję DHCP 6 (serwer DNS) swojej usługi DHCP na serwer Pi-hole. W przypadku Dnsmasq opcja wygląda następująco:

```
dhcp-option=6,192.168.2.2
```

Dnsmasq może też używać do dalszego przekazywania innych serwerów DNS niż host, na którym działa. Musisz wymienić wszystkie wymagane serwery DNS w pliku */etc/nameservers.conf* w następujący sposób:

```
nameserver 9.9.9.9
nameserver 1.1.1.1
nameserver 149.112.112.112
nameserver 1.0.0.1
```

Dokument wygenerowany dla Patrycja Oleksiejuk 00000000 POleksiejuk@wip.pl Łotewska 9a Warszawa w dniu 2025-04-16

Następnie określ tę listę w pliku *dnsmasq.conf*:

```
resolv-file=/etc/nameservers.conf
```

Teraz sam host bazowy mógłby również używać serwera Pi-hole do rozpoznawania nazw, ale drugorzędny DNS jest absolutnie niezbędny. Aby to zrobić, po ponownym uruchomieniu kontenera Pi-hole host musi być w stanie rozpoznać adres URL rejestru platformy Docker. Host nie może polegać wyłącznie na serwerze Pi-hole.

Zachowanie prywatności w sieci

W przeciwieństwie do filtra proxy, filtrowanie za pomocą Pi-hole nie ingeruje bezpośrednio w pakiety danych użytkowników. Mimo to Pi-hole rejestruje wywołania DNS systemów. Administrator może użyć dzienników Pi-hole i dzierżaw DHCP podstawowego dnsmasq, aby dokładnie wskazać, kiedy określony użytkownik wysłał dane zapytanie DNS. Żądanie można prześledzić wstecz do stacji roboczej za pośrednictwem adresu MAC. Krótkie czasy dzierżawy w segmencie DHCP pomagają to utrudnić. Na przykład jeśli określisz czas dzierżawy wynoszący cztery godziny, klienci będą musieli żądać adresu IP od serwera DHCP co cztery godziny. Klient zwykle próbuje odnowić i ponownie wykorzystać już istniejące IP, ale jeśli użytkownicy wyłączą swoje stacje robocze na noc, istnieje duża szansa, że następnego ranka otrzymają inny adres. Administrator może niezawodnie prześledzić żądanie z powrotem do źródła w czasie dzierżawy adresu IP.

A co z przeglądarką?

Dzięki opartemu na DNS Pi-hole usunąłeś już dużą część niechcianych treści ze strumienia danych. Jednak niektóre treści pozostają, jeśli zostaną ukryte przed filtrem lub umieszczone w oryginalnym źródłowym adresie URL. Jedyną rzeczą, która pomaga pozbyć się ostatnich pozostałych trackerów i reklam, jest wtyczka do przeglądarki. Z masy dostępnych dodatków wybraliśmy w tym momencie dwa: Ghostery i AdNauseam.

Ghostery to jeden z najpopularniejszych i najbardziej niezawodnych filtrów reklam. Oprócz wtyczki do przeglądarek Chrome i Firefox, Ghostery jest również dostępne jako gotowa do użycia przeglądarka, oparta na plikach źródłowych Chrome. Oznacza to również, że Ghostery działa na smartfonach i tabletach. Ma to duże znaczenie, czy oglądasz filmy z YouTube na telefonie w niefiltrowanej aplikacji, czy za pośrednictwem zwykłej witryny YouTube w filtrowanej przeglądarce Ghostery na Androida lub iOS.

AdNauseam dodaje specjalną funkcję do funkcji zwykłego filtra. Chociaż filtr nie wyświetla osadzonych banerów w przeglądarce, wtyczka klika w tle wszystkie linki reklamowe. Reklamodawcy starają się prezentować użytkownikom spersonalizowane reklamy. Oznacza to, że reklamodawcy mogą stworzyć profil zachowania użytkownika podczas przeglądania, analizując rodzaje reklam, w które użytkownicy klikają. AdNauseam rozwadnia Twój profil: jeśli wydajesz się zainteresowany wszystkim, od zakładów sportowych po środki przeczyszczające, reklamodawca nie może w ogóle utworzyć spersonalizowanego profilu.

Ten filtr jest zalecany, jeśli masz już utworzone profile dla swojej przeglądarki i ciągle napotykasz te same tematy reklamowe. Narzędzie to jest jednak kontrowersyjne, ponieważ reklamodawcy często muszą płacić za kliknięcia banerów, podczas gdy Ty jako użytkownik nie widzisz wtedy płatnych treści. Dlatego kilka lat temu Google wykorzystał swoją pozycję jako największa na świecie firma reklamowa i twórca najpopularniejszej przeglądarki i usunął AdNauseam ze sklepu Chrome, musisz zatem ręcznie skonfigurować wtyczkę jako użytkownik Chrome. Automatyczny instalator jest oczywiście nadal dostępny dla Firefoksa.

Wnioski

Jeśli masz dość zalewu reklam w Internecie i nie chcesz być śledzony, połączenie czarnej dziury DNS i wtyczki przeglądarki będzie dużym ułatwieniem. Efektem ubocznym jest to, że narzędzia takie jak Pi-hole mogą również odeprzeć ataki phishingowe, ponieważ wiele znanych phishingowych adresów URL znajduje się już na czarnej liście. Popularna wtyczka Ghostery usunie wszelkie pozostałości, których Pi-hole nie da rady zablokować.

INFO

[1] Pi-hole: https://pi-hole.net
[2] Listy filtrów Pi-hole na GitHubie: https://github.com/topics/pihole-ads-list

Dokument wygenerowany dla Patrycja Oleksiejuk 000000000 POleksiejuk@wip.pl Łotewska 9a Warszawa w dniu 2025-04-16

Edycja zdjęć za pomocą Krity

Warsztaty kreatywne

Mało kto wie, że Krita, popularny, otwarty program do malowania, dobrze się też sprawdza przy edycji zdjęć. Anna Simon

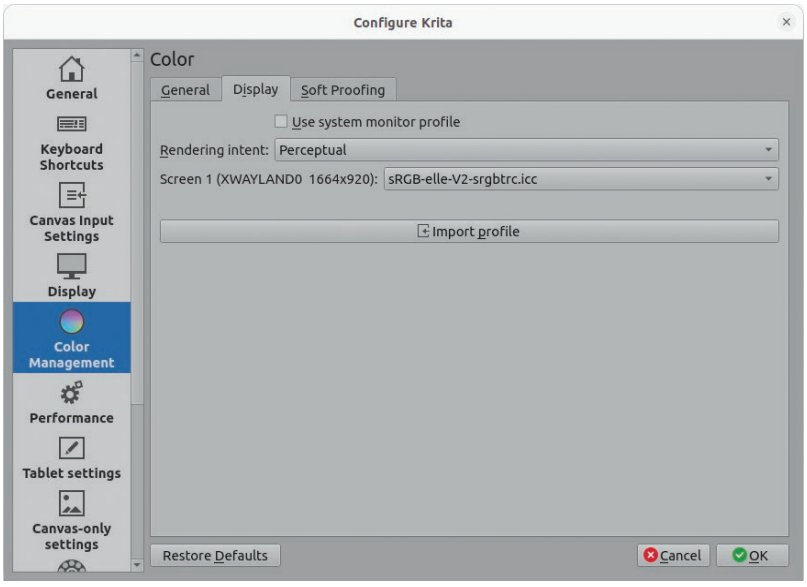
Niewielu entuzjastów fotografii zdaje sobie sprawę z tego, że popularny program do rysowania [1] może też być używany do edycji zdjęć. Biorąc pod uwagę to, że wielu ilustratorów i projektantów grafiki używa Photoshopa lub Gimpa do cyfrowego malowania i rysowania, nie jest to zaskoczeniem.

Podejście Krity do podstawowych funkcji programu jest w zasadzie identyczne jak w klasycznych, opartych na warstwach edytorach obrazów. Jednak w porównaniu do Gimpa, Krita ma kilka istotnych zalet. Z jednej strony, umożliwia edycję zdjęć w dużej przestrzeni kolorów, takiej jak Adobe RGB. Jest to szczególnie istotne, jeśli chcemy drukować wysokiej jakości obrazy z intensywnymi kolorami. Z drugiej strony, Krita posiada maski filtrów, odpowiednik warstw dopasowań z Photoshopa. Pozwalają one na dużo wygodniejszą edycję obrazu, ponieważ wiele efektów może być dostosowanych w późniejszym czasie, a maski mogą być edytowane bezpośrednio w danej warstwie.

Krita jest też jednym z niewielu programów graficznych wspierających 10-bitowe wyjście na ekran. W połączeniu z monitorem, który wspiera takie wyświetlanie, daje to nam dużo dokładniejsze odwzorowanie niuansów kolorów i gradientów. W dalszej części użyjemy konkretnego przykładu pokazującego, w jaki sposób wykonać w Kricie retusz zdjęcia (oryginalny obraz można znaleźć online [2]).

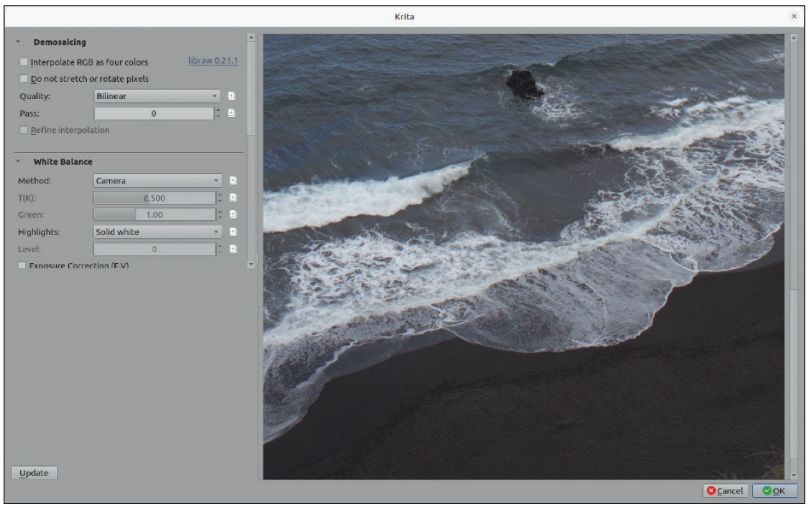
Dostosowanie ustawień

Zanim zaczniemy pracę, warto zmienić kilka ustawień Krity. Po pierwsze, upewnijmy się, że aplikacja korzysta z właściwego profilu ekranu. Następnie włączamy jaśniejszy interfejs użytkownika, ponieważ domyślny ciemny sprawia, że trudno ocenić jasność obrazu. Na koniec wyświetlamy podgląd obrazu, dzięki któremu łatwiej nam będzie



Rysunek 1: Zanim zaczniemy pracę, upewnijmy się, że Krita używa odpowiedniego profilu monitora.

Dokument wygenerowany dla Patrycja Oleksiejuk 000000000 POleksiejuk@wip.pl Łotewska 9a Warszawa w dniu 2025-04-16



Rysunek 2: Import RAW pozwala Kricie załadować pliki raw z aparatu.

poruszać się po nim po przybliżeniu.

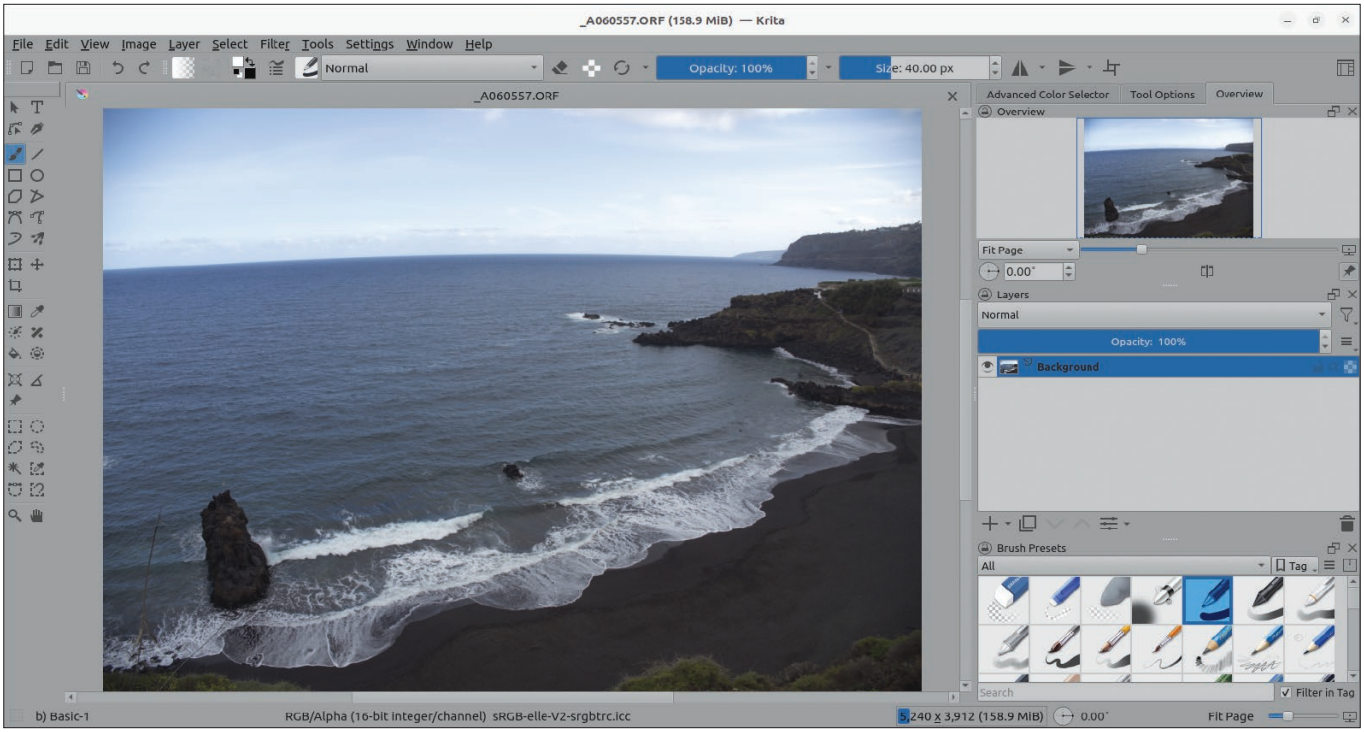
Aby ustawić profil ekranu, uruchamiamy Kritę i klikamy na menu *Ustawienia | Ustawienia Krity*. Następnie wybieramy na lewym pasku okna *Zarządzanie barwami*. Teraz klikamy na karcie *Wyświetlanie* i odznaczamy opcję *Użyj profilu monitora systemowego* (Rysunek 1): automatyczne wykrywanie profilu monitora nie zawsze działa poprawnie.

Poniżej znajdziemy listę monitorów podłączonych do naszego komputera, każdy z rozwijaną listą. Klikamy na listę przy monitorze, z którego korzystamy, i wybieramy odpowiedni profil ekranu. Początkowo może go nie być na liście. Aby go zaimportować, klikamy na *Zaimportuj profil*, przechodzimy do profilu, klikamy na niego i wybieramy *Otwórz*. Teraz nazwa profilu powinna pojawić się na rozwijanej liście obok nazwy monitora. Wciskamy *OK*, aby zatwierdzić zmianę i restartujemy Kritę.

Aby zmienić kolor interfejsu użytkownika, wybieramy z menu *Ustawienia | Wygląd | Krita neutral*. Jeśli chcemy wyświetlić podgląd obrazu, przechodzimy do *Ustawienia | Doki* i zaznaczamy *Przegląd*. Dzięki temu *Przegląd* pojawi się jako nowa karta w interfejsie w prawym górnym rogu pod dokiem wyboru koloru. Aby go zobaczyć, przechodzimy do jego karty.

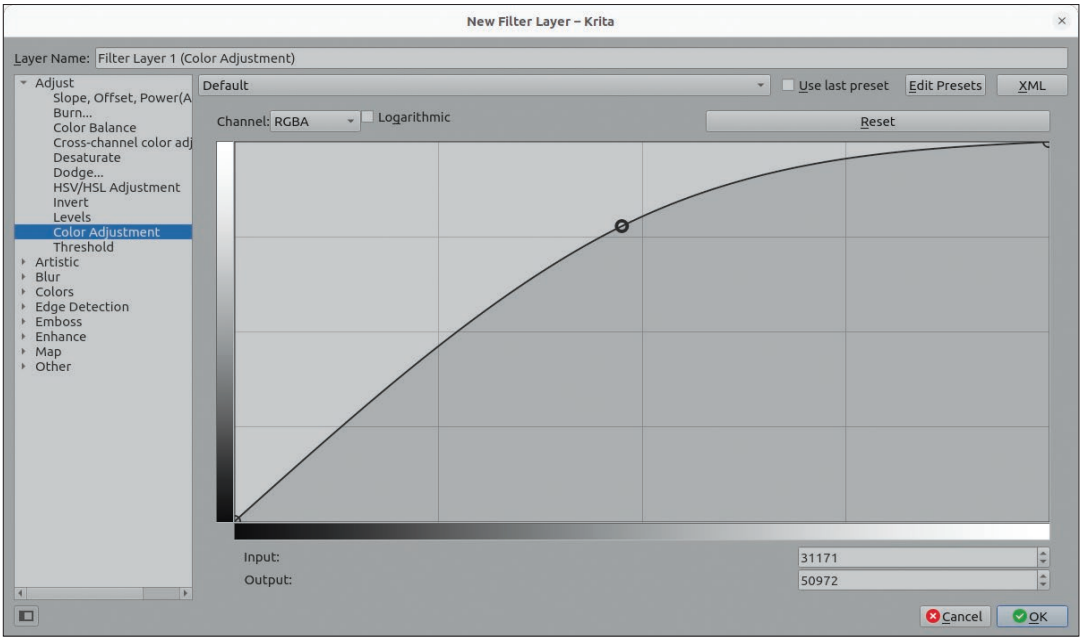
Importowanie nieprzetworzonych plików raw

Aby otworzyć przykładowy plik, który jest udostępniony do pobrania, klikamy na przycisk z małą ikoną katalogu w lewym górnym rogu lub używamy skrótu klawiszowego Ctrl+O. Ponieważ przykładowy obraz jest plikiem raw, pojawi się okno importu RAW (Rysunek 2). Przeważnie niewiele musimy tu zmieniać. Jeśli korzystamy z monitora z większą przestrzenią braw niż sRGB, dostosowujmy *Przestrzeń pracy* w grupie *Zarządzanie barwami* na dole okna (tej części nie



Rysunek 3: Za przykładem Photoshopa Krita układa narzędzia do edycji dookoła dużego obszaru podglądu.

Dokument wygenerowany dla Patrycja Oleksiejuk 00000000 POleksiejuk@wip.pl Łotewska 9a Warszawa w dniu 2025-04-16



Rysunek 4: W pierwszej fazie dostosowania jasności musimy rozjaśnić trochę obraz, korzystając z krzywych tonalnych.

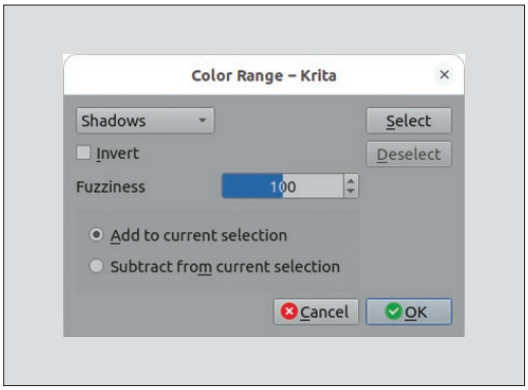
widać na Rysunku 2). Najwięcej sensu ma tutaj AdobeRGB lub WideGamut – jednak używajmy WideGamut, tylko jeśli monitor wspiera dużo większą przestrzeń kolorów niż Adobre RGB.

Jednym z ciekawszych elementów pierwszej grupy, *Demozaikowania*, jest pozycja *Jakość*, na której możemy określić, jak Krita dekoduje obraz (dodaje brakujące piksele w poszczególnych kanałach kolorów). Domyślne ustawienia nie są idealne, gdyż tworzą niepotrzebnie rozmyte obrazy. Może to być przydatne, jeśli obraz ma zbyt wiele szumów lub jeśli później chcemy zwiększyć jasność lub kontrast. Oczywiście, w ten sposób ponownie wygenerujemy szum. W przypadku raczej właściwej ekspozycji i niezbyt dużych szumów na zdjęciach lepiej wybrać AMaZE. Warto też wypróbować różne algorytmy demozaikowania, aby sprawdzić, które działają najlepiej w przypadku danego zdjęcia. Po zmianie ustawień klikamy na *Uaktualnij* na dole i sprawdzamy wyniki w oknie podglądu po prawej.

W sekcji *Równowaga bieli* znajdziemy ustawienia nie tylko dla tego parametru, ale też opcje kompensacji ekspozycji i rekonstrukcji podświetleń (czyli najjaśniejszych, prześwietlonych obszarów). Domyślne ustawienia aparatu w przypadku balansu bieli zwykle są wystarczające. Jeśli nie, spróbujmy ustawień automatycznych lub ręcznej konfiguracji.

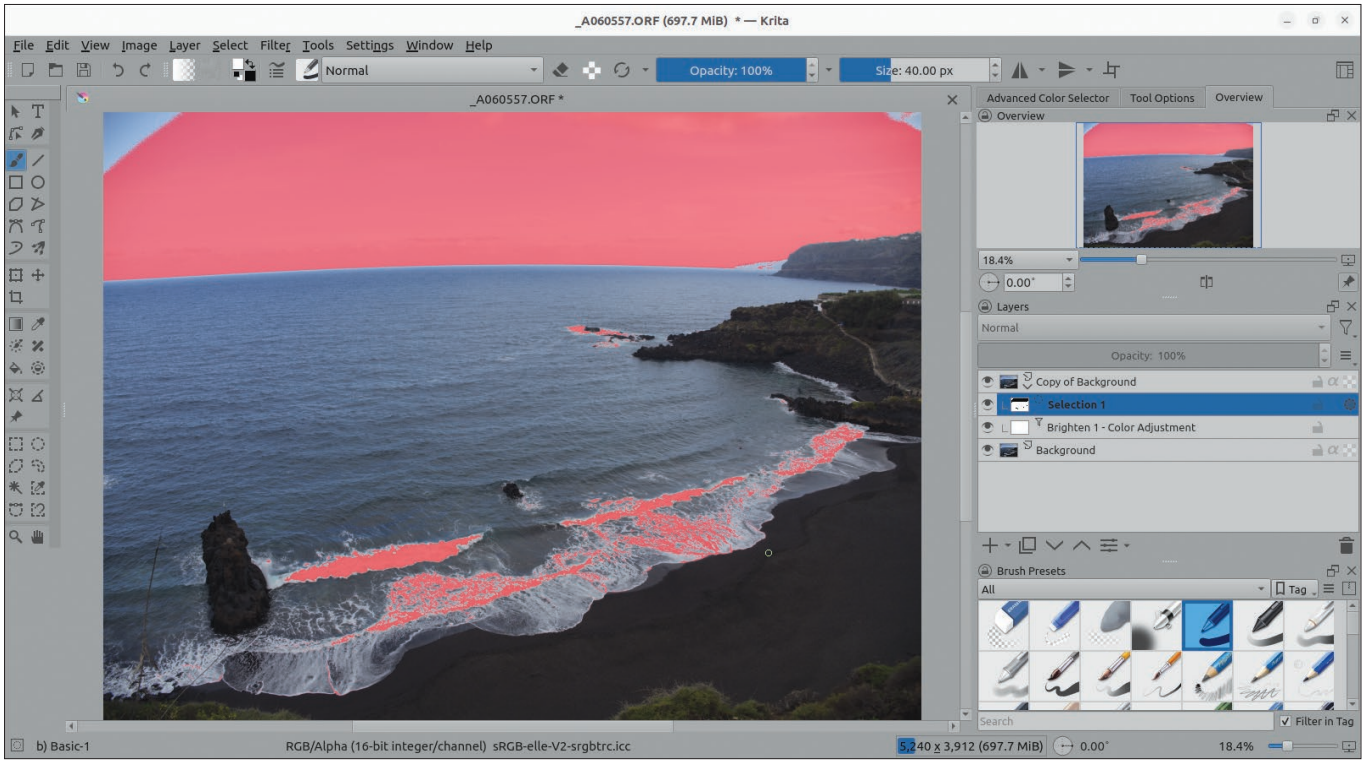
Jednak nie zawsze da się dobrze ocenić wyniki zmian, gdyż przy zbliżeniu ustawionym w oknie podglądu na 100 procent na większości ekranów widzimy zwykle tylko mały fragment obrazu. Pamiętajmy, aby odznaczyć *Samoczynna jasność względna*. Łatwiej będzie ją dostosować później, kiedy będziemy widzieć cały obraz.

Jeśli na obrazie znajdują się prześwietlone obszary, warto poeksperymentować z ustawieniami na pozycji *Prześwietlenia*. Interesujące podejście oferują metody *Mieszaj* i *Przebuduj*. *Mieszaj* to dobre domyślne ustawienie również przy normalnych zdjęciach. W sekcji *Poprawki* pozostawiamy standardowe wartości. Na koniec wciskamy *OK*, aby otworzyć zdjęcie w Kricie.



Rysunek 5: W drugim kroku używamy narzędzia *Zakres barw*, aby wybrać ciemniejsze obszary obrazu.

Dokument wygenerowany dla Patrycja Oleksiejuk 000000000 POleksiejuk@wip.pl Ł Łotewska 9a Warszawa w dniu 2025-04-16



Rysunek 6: Kiedy na panelu *Warstwy* wybierzemy maskę wyboru, Krita podświetli niezaznaczone obszary na czerwono.

Ustawienia obrazu

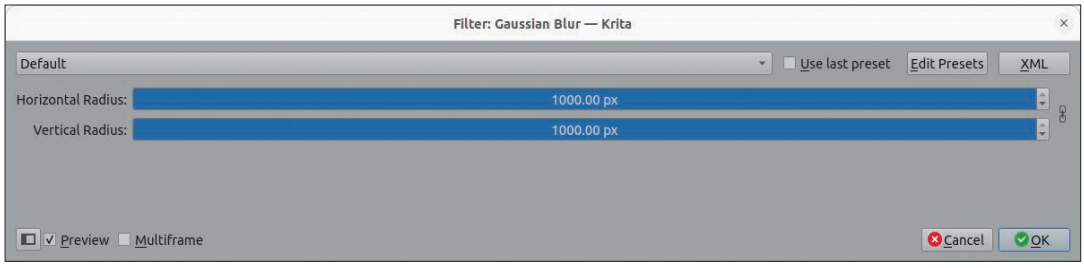
W oknie programu, na samym środku zobaczymy duży obszar poglądu. Na górze znajdują się dwa paski narzędzi, które między innymi pozwalają na otwieranie plików obrazów oraz zmiany ustawień pędzla. Po lewej stronie umieszczono obszar doku w formie paska narzędzi (Rysunek 3). Zawiera on ważne narzędzia, takie jak zaznaczanie, pędzle i przycinanie.

Inne okna, które też można dokować, znajdują się na prawo od okna podglądu. Warstwy, przegląd, ustawienia pędzla i opcje narzędzi są dla fotografów bardzo ważne. Zawartość opcji jest uzależniona od wybranego narzędzia. W oknie statusu poniżej podglądu Krita wyświetla różne informacje, wliczając w to rozmiar obrazu i przestrzeń kolorów.

Pierwszą rzeczą, którą musimy zrobić, pracując z Kritą, jest zduplikowanie warstwy tła. Jeśli to możliwe, wykonujemy poszczególne kroki edycji na oddzielnych warstwach. Ułatwia to wycofywanie oraz dostosowanie zmian.

Na panelu *Warstwy* po otwarciu obrazu zobaczymy pojedynczą warstwę *Tło*. Klikamy na niej prawym przyciskiem myszy i z menu kontekstowego wybieramy *Powiel warstwę lub maskę*. Teraz zobaczymy drugą warstwę o nazwie *Kopia Tło*. Znajduje się ponad tłem, dzięki czemu je ukrywa.

Najpierw musimy rozjaśnić obraz. Aby to zrobić, dodajemy do warstwy *Kopia Tło* maskę filtra z filtrem *Regulacja barwy*. W miarę możliwości każdy krok edycji wykonujemy jako maska filtra. Jest to specjalny rodzaj warstwy, który ma kilka zalet w stosunku



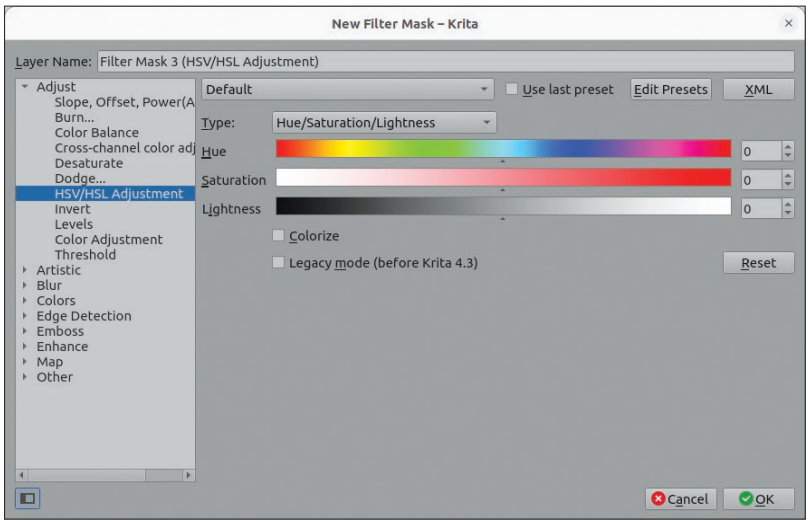
Rysunek 7: Po rozjaśnieniu ciemniejszych obszarów używamy rozmycia Gausa, aby maska filtra nie wprowadzała zbyt gwałtownych przejść.

Dokument wygenerowany dla Patrycja Oleksiejuk 00000000 POleksiejuk@wip.pl Ł Łotewska 9a Warszawa w dniu 2025-04-16

do normalnych warstw. Nie posiada pikseli, jedynie ustawienia efektów, które mają zastosowanie do warstwy pod spodem. Maski filtrów ułatwiają dostosowanie ustawień lub intensywności filtrów. Dodatkowo, za pomocą pędzla, malując bezpośrednio na warstwie, wykluczymy jej obszary z działania danego efektu.

Aby utworzyć maskę filtra dla konkretnej warstwy, najpierw wybieramy tę warstwę, w tym wypadku jest to *Kopia Tło*. Następnie, w lewym dolnym roku panelu *Warstwy* klikamy na małym, odwróconym trójkącie obok przycisku ze znakiem plusa. W tym menu wybieramy pozycję *Dodaj maskę filtra*. Otworzy się okno maski filtra. Zobaczymy po lewej stronie listę dostępnych filtrów podzieloną na kilka grup oraz, po prawej stronie, opcje dla aktualnie wybranego filtra.

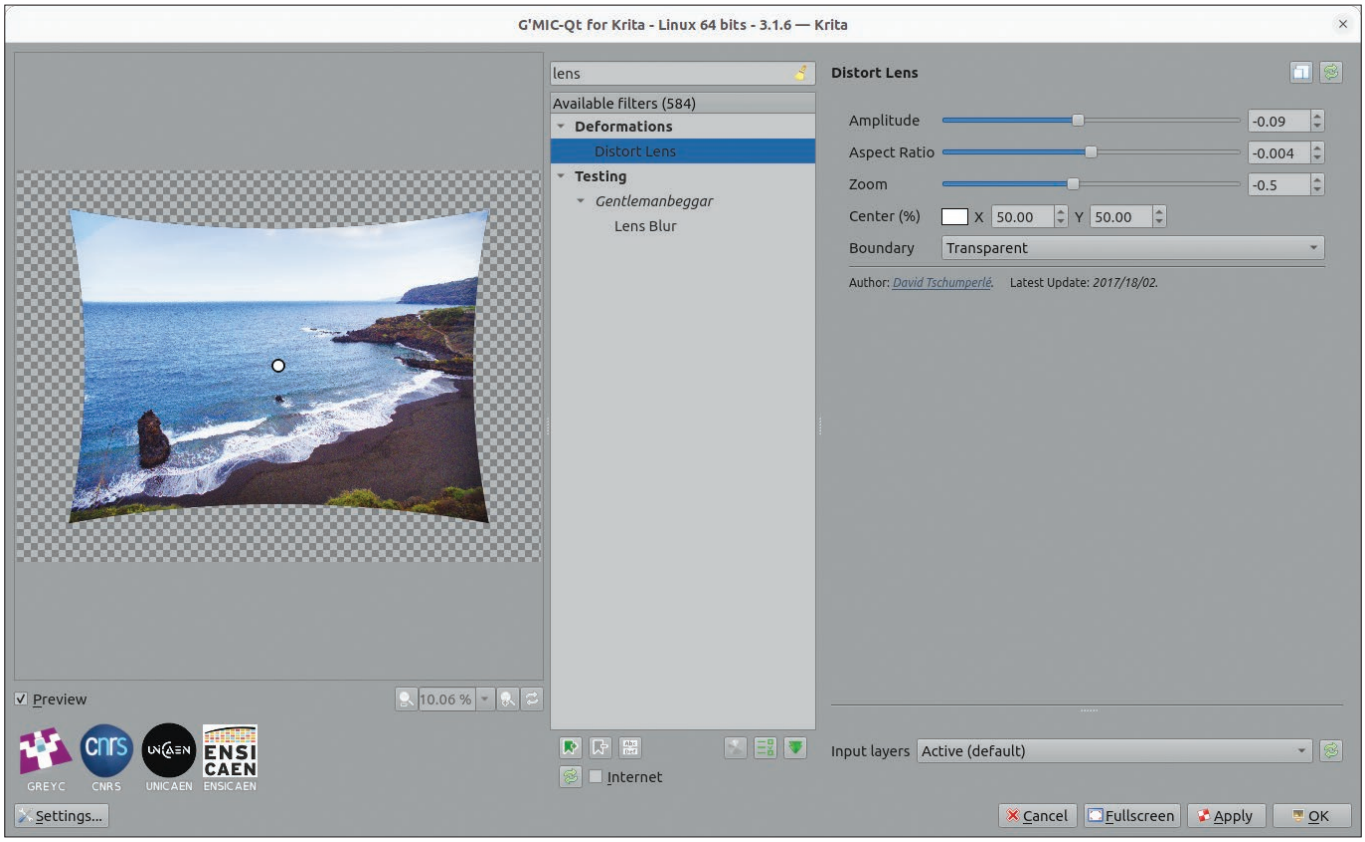
Filtr *Regulacja barwy* (Rysunek 4) należy do pierwszej grupy, *Dostosowujące*. Jest to w zasadzie narzędzie oparte na krzywej. Widzimy prostokąt przedzielony ukośną linią od lewego dolnego rogu do prawego górnego. Ciemne piksele obrazu są przypisane do lewej połowy prostokąta, a jasne do prawej. Aby rozjaśnić cały obraz, wybieramy punkt



Rysunek 8: Na końcu pierwszej fazy edycji zwiększyliśmy nasycenie barw za pomocą maski filtra HSV.

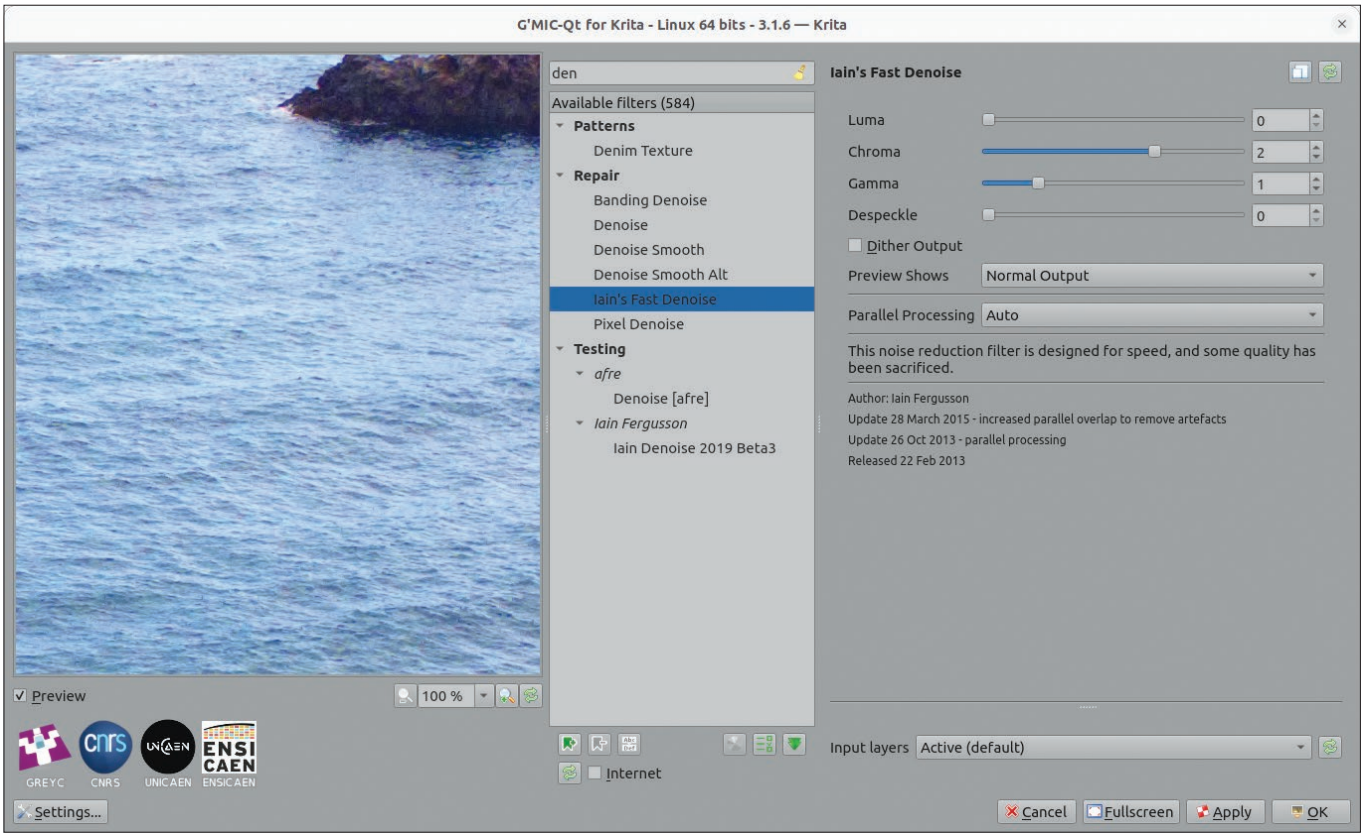
na środku linii lub krzywej i przeciągamy go do góry.

W ten sposób najbardziej rozjaśnimy piksele o średniej jasności. Powinniśmy jednak rozjaśniać zdjęcie tylko do momentu, w którym jego jasne obszary uzyskają docelową jasność. Kliknięcie na *OK* wprowadza zmiany. Utworzoną maskę filtra widzimy na panelu *Warstwy* w postaci lekko wciętej

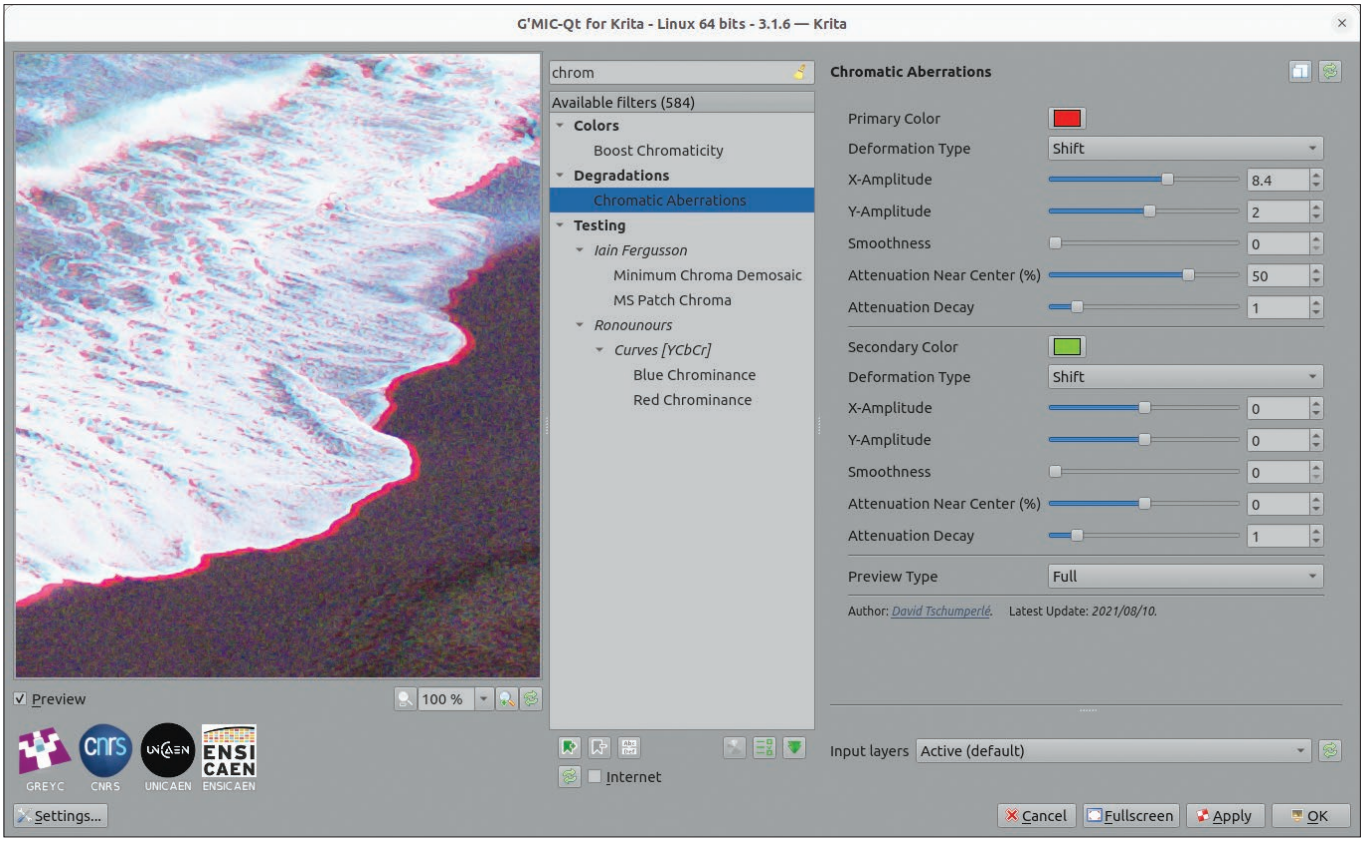


Rysunek 9: Zniekształcenia obiektywu łatwo usuniemy za pomocą filtra *Distort Lens* z pakietu G'MIC.

Dokument wygenerowany dla Patrycja Oleksiejuk 00000000 POleksiejuk@wip.pl Łotewska 9a Warszawa w dniu 2025-04-16



Rysunek 10: Filtr G'MIC o nazwie *Iain's Fast Denoise* pozwala użytkownikowi zmniejszyć jedynie szum kolorów.



Rysunek 11: G'MIC posiada też filtr do usuwania aberracji chromatycznych.

Dokument wygenerowany dla Patrycja Oleksiejuk 000000000 POleksiejuk@wip.pl Ł Płotewska 9a Warszawa w dniu 2025-04-16

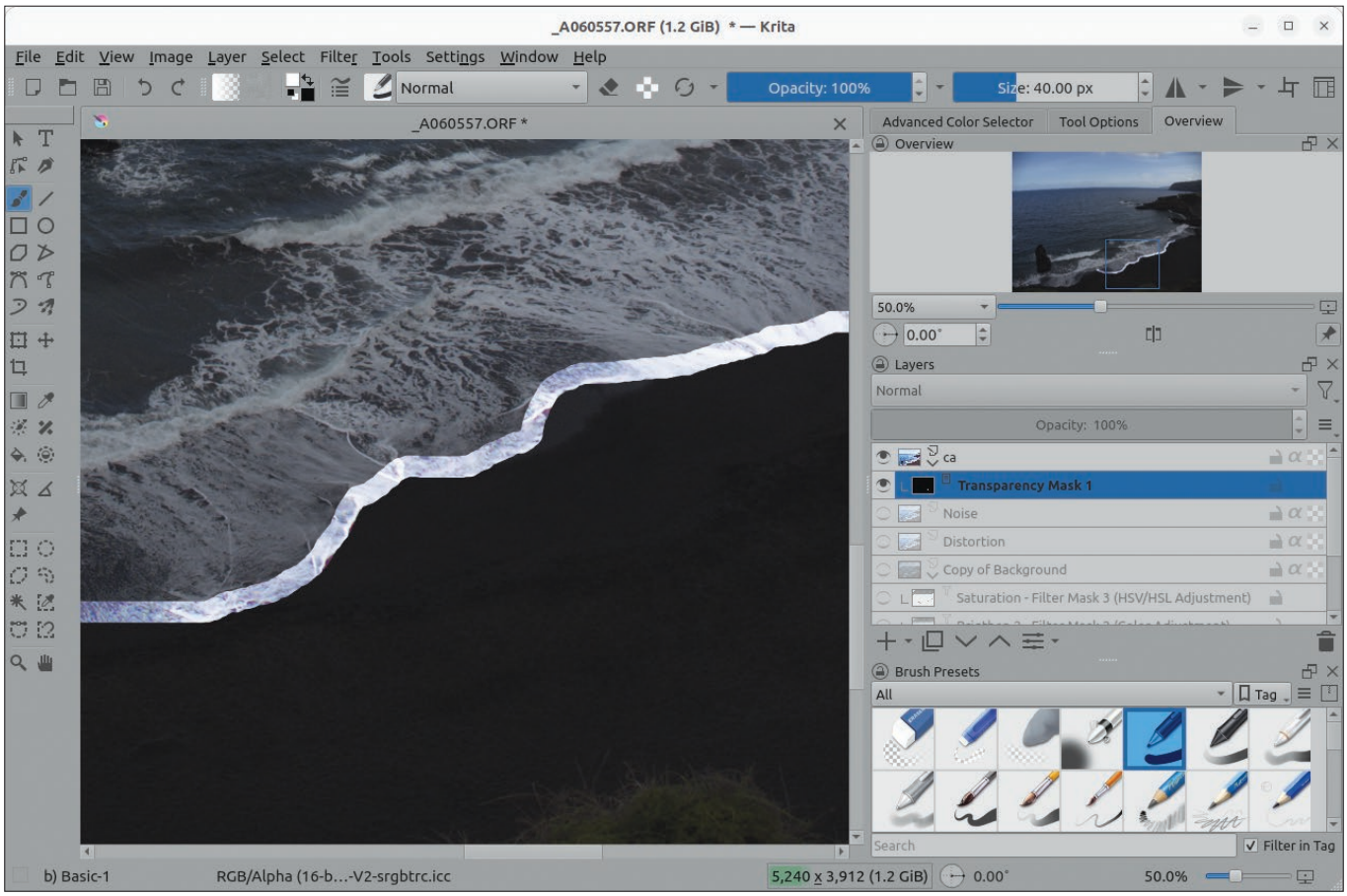
warstwy poniżej *Kopia Tło*. Warto przydzielić jej nową nazwę, aby później wiedzieć, który krok edycji jest na niej wykonywany. Aby nadać warstwie nazwę, podwójnie na niej klikamy.

W kolejnym kroku rozjaśniamy ciemne fragmenty obrazu. Najpierw musimy wybrać te obszary. Upewnijmy się, że wskazana jest warstwa *Kopia Tło*, a nie utworzona wcześniej warstwa rozjaśniająca. Nie można utworzyć zaznaczenia na warstwie maski filtra, gdyż nie zawiera ona pikseli. Następnie wybieramy element menu *Zaznaczanie* | *Zaznacz zakres barw* (Rysunek 5) i w nowym oknie, na liście rozwijanej po lewej stronie wskazujemy *Cienie*. Potem klikamy na *Zaznaczenie* i *OK*. Zobaczymy teraz na panelu podglądu jasne, przerywane linie na brzegach wybranego obszaru, które wydają się poruszać jak rząd mrówek.

Na górze w panelu *Warstwy* pojawi się nowa warstwa o nazwie *Maska wyboru*. Kliknięcie na niej podświetla maskowane (czyli niezaznaczone) obszary na czerwono. Na naszym przykładowym obrazie jest to niebo oraz biała piana na falach (Rysunek 6). Ponownie klikamy na warstwie *Kopia Tło*, gdyż chcemy ją rozjaśnić. Teraz tworzymy maskę filtra z filtrem *Regulacja barwy* i przeciągamy krzywą w środkowej jej części do góry. Nazwijmy nową warstwę *Rozjaśnienie 2 – Regulacja barwy*.

Obraz posiada teraz właściwą jasność jako całość, ale przejście pomiędzy maskowanymi i niemaskowanymi czy też rozjaśnianymi i nierozjaśnianymi obszarami jest zbyt gwałtowne. Widać ciemną linię horyzontu, a piana na falach jest zbyt ciemna. Musimy rozmyć warstwę maski filtra. W tym celu wybieramy warstwę *Rozjaśnienie 2 – Regulacja barwy* i klikamy *Filtry* | *Rozmycie* | *Rozmycie Gausa* (Rysunek 7). W oknie, które się pojawi, ustawiamy *Promień poziomy* i *Promień pionowy* na 1,000 pikseli. Uzyskamy w ten sposób wyraźne rozmycie maski filtra i ostre krawędzie zaznaczenia znikną.

Aby powiększyć intensywność kolorów, tworzymy kolejną maskę filtra dla warstwy *Kopia Tło*. Jednak tym razem używamy filtra *Dostosowanie HSV/HSL* (Rysunek 8). Aby zwiększyć nasycenie kolorów, zmieniamy w ustawieniach filtra *Nasycenie* na około 67.



Rysunek 12: Korzystając z maski przezroczystości, chowamy obszary obrazu, na których edycja utworzyła nowe defekty.

Dokument wygenerowany dla Patrycja Oleksiejuk 00000000 POleksiejuk@wip.pl Ł Łotewska 9a Warszawa w dniu 2025-04-16

Następnie przypisujemy nowej warstwie maski filtra nazwę (na przykład *Nasycenie*).

Na koniec pierwszej fazy edycji dodajemy do obrazu trochę kontrastu. W tym wypadku również możemy skorzystać z maski filtra z filtrem dostosowania koloru. Zwiększanie kontrastu to po prostu przyciemnianie ciemnych pikseli i rozjaśnianie jasnych. Dlatego krzywa ma kształt S.

Jednak w naszym przykładzie nie potrzebujemy wzmocnienia kontrastu, ponieważ niebo i fale są wystarczająco jasne. Krzywa w kształcie S za bardzo rozjaśniłaby niebo. Chodzi o to, żeby zdefiniować dwa punkty na krzywej, które dzielą ją na trzy równe odcinki. Górny punkt odgrywa jedynie rolę mocowania i jego położenie w pionie się nie zmienia. Z kolei drugi punkt przeciągamy z pozycji dolnej po lewej stronie odrobinę w dół.

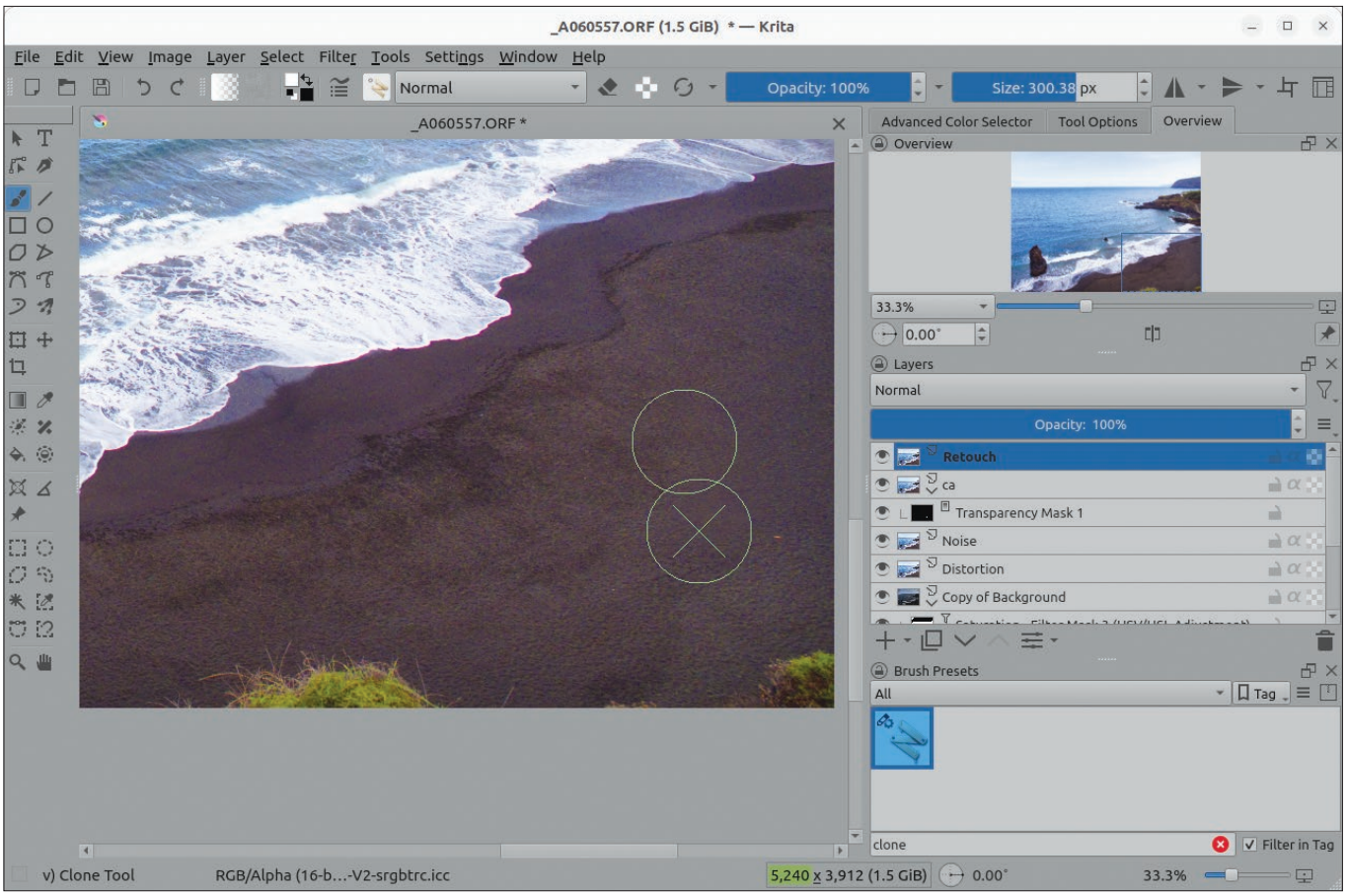
Po zakończeniu warto dostosować ustawienia poszczególnych masek filtrów. Aby to zrobić, klikamy prawym przyciskiem myszy na warstwie maski filtra i wybieramy pierwszą pozycję menu – *Właściwości*. Pojawi się wtedy okno ustawień filtra.

Kolejne modyfikacje wprowadzimy za pomocą zestawu filtrów G'MIC, dostępnego jako moduł rozszerzający do Krity. Aktualna wersja AppImage posiada je już zainstalowane. Jednak w wielu dystrybucjach Linuksa musimy go doinstalować samemu.

Korekta zniekształcenia obiektywu

Najpierw wykonujemy korektę zniekształcenia obiektywu, które psuje obraz i powoduje zakrzywienie horyzontu. Tworzymy nową warstwę, która pokazuje widziany obraz, czyli warstwę tła, do której zastosowaliśmy inne korekty: klikamy na *Warstwa | Nowa | Nowa warstwa z widocznych*. Upewnijmy się, że w panelu *Warstwy* wybrana jest górna warstwa. Program utworzy teraz nową warstwę, która będzie obejmować wszystkie istniejące poniżej. Przydzielamy jej nazwę *Zniekształcenie* i klikamy na niej w panelu *Warstwy*, aby ją wybrać. Następnie uruchamiamy *Filtry | Uruchom GMIC-Qt*.

Interfejs użytkownika w nowym oknie podzielony jest na trzy sekcje. W raczej wąskiej kolumnie w środku widzimy listę



Rysunek 13: *Narzędzie powielania* pomaga usunąć niepotrzebne elementy obrazu.

Dokument wygenerowany dla Patrycja Oleksiejuk 00000000 POleksiejuk@wip.pl Łotewska 9a Warszawa w dniu 2025-04-16

dostępnych efektów. Po lewej znajduje się podgląd obrazu, a po prawej widzimy ustawienia dla aktualnie wybranego filtra. Piszemy *distort* (od *distortion*, czyli zniekształcenia po angielsku) w oknie wyszukiwania na górze. Efekty zawierające to słowo, między innymi *Distort Lens*, pojawią się poniżej (Rysunek 9).

W opcjach filtra musimy dostosować suwaki *Amplitude* i *Zoom*. Aby usunąć zniekształcenie poduszkowe, przesuwamy wartość *Amplitude* trochę w lewo. Dla naszego przykładu prawidłowa wartość to –0.09. Jednak w czasie pracy G'MIC automatycznie przybliża i obcina obraz. Aby go oddalić i ograniczyć obcinanie, przeciągamy suwak *Zoom* odrobinę w lewo do wartości –0.05. Potwierdzamy zmiany, klikając na *OK*.

Teraz przybliżamy obraz do 100%, aby sprawdzić błędy na takim widoku. Klikamy w tym celu na rozwijaną listę w lewym dolnym rogu okna podglądu i wybieramy 100%. Na podglądzie zobaczymy mały prostokąt. Przedstawia on widoczny obszar zdjęcia na dużym oknie podglądu. Zdjęcie w dalszym ciągu ma kilka wad. Widać trochę szumu, a w niektórych miejscach występują aberracje chromatyczne (kolorowe obwódki). Okazuje się, że obraz jest stosunkowo niewyraźny.

G'MIC posiada dobry filtr do usuwania szumu. Tworzymy nową warstwę z warstw widocznych i nazywamy ją *Szum*. Uruchamiamy ponownie G'MIC i wyszukujemy filtr *Iain's Fast Denoise* (Rysunek 10). Usuwa on jedynie szum chrominancji i ma mniejszy wpływ na wyrazistość obrazu. W opcjach filtra przesuwamy suwak *Chroma* na 2.

Aberracja chromatyczna

Aby naprawić aberracje chromatyczne, ponownie tworzymy nową warstwę z warstw widocznych i nazywamy ją *AC*. Następnie uruchamiamy filtr G'MIC *Chromatic Aberrations* (Rysunek 11). Daje nam możliwość usuwania aberracji chromatycznej w dwóch kolorach (standardowo ustawione są czerwony i zielony).

Na naszym obrazie występują głównie czerwone aberracje chromatyczne, więc nie musimy zmieniać kolorów. Jednak niebieskie aberracje chromatyczne też są bardzo powszechne. Dlatego klikamy na małym czerwonym kwadracie obok *Primary Color*, dzięki czemu pojawi się okno wyboru koloru. Wciskamy tu przycisk *Pick Screen Color*. Kursor zamieni się w mały krzyżyk. Klikamy na aberrację chromatyczną w oknie podglądu G'MIC i potwierdzamy zmianę koloru, wybierając *OK* na dole z prawej strony.

Teraz przesuwamy podgląd do obszaru, w którym aberracja chromatyczna jest najlepiej widoczna. W naszym przykładzie jest to miejsce, w którym fale docierają do plaży. Przesuwamy suwaki *X Amplitude* i *Y Amplitude* w lewo, dopóki aberracja chromatyczna nie zniknie, a następnie wciskamy *OK*.

Teraz, jeśli zaznaczymy cały obraz z powiększeniem 100 procent, zauważymy, że niektóre aberracje chromatyczne zostały naprawione, ale pojawiły się też nowe, w innych miejscach. Utwórzmy maskę warstwy (w Kricie jest to *Maska przezroczystości*), aby się tym zająć. Wypełniamy ją czernią, aby poprawki z górnej warstwy były niewidoczne. Następnie malujemy na biało poprawione obszary, aby tylko one były widoczne.

Aby to zrobić, klikamy prawym przyciskiem myszy na warstwie *AC* i wybieramy z menu kontekstowego *Dodaj | Dodaj do maski przezroczystości*. Pojawi się biała warstwa poniżej *AC* w panelu *Warstwy*. Wybieramy ją i klikamy na narzędziu wypełnienia (kubełek z farbą) na panelu z narzędziami. Upewniamy się, że jako kolor pierwszoplanowy wybrany jest czarny. Widać to dzięki ikonie z dwoma małymi kwadratami na pasku narzędzi powyżej okna podglądu. Górny kwadrat pokazuje kolor pierwszoplanowy, a dolny kolor tła.

Teraz klikamy na obraz. Maska wypełni się wtedy czernią. Wszystkie nasze zmiany na powiązanej warstwie stają się niewidoczne. Zmieniamy kolor pierwszoplanowy na biały i wybieramy pędzel z paska narzędzi. Upewnijmy się, że w ustawieniach pędzla na dole z prawej strony wybrany jest *Podstawa-1*. Teraz za pomocą pędzla z białą farbą malujemy obszary, w których wcześniej za pomocą filtra G'MIC usunęliśmy aberrację chromatyczną (Rysunek 12).

Pozostały dwa kroki edycji do ukończenia. Fragment ziemi z trawą w prawym dolnym rogu, a także trawa w lewym dolnym rogu psują ogólne wrażenie. Czas usunąć je za pomocą *Narzędzia Powielania*. Następnie powiększamy ostrość obrazu za pomocą filtra *Wyostrzenie*.

Dokument wygenerowany dla Patrycja Oleksiejuk 00000000 POleksiejuk@wip.pl Łotewska 9a Warszawa w dniu 2025-04-16

Usuwanie elementów obrazu

Ponownie tworzymy nową warstwę z warstw widocznych, nazywamy ją *Retusz* i wybieramy ją na panelu *Warstwy*. Klikamy na *Narzędzie pędzla odręcznego* na pasku narzędzi i w jego ustawieniach odnajdujemy, na dole z prawej strony, *Narzędzie powielania*. Najłatwiej jest wpisać *clone* w polu wyszukiwania na dole okna. Pędzel jest oznaczony składaną linijką. Teraz, kiedy przesuniemy kursor na okno podglądu, zobaczymy dwa małe okręgi z krzyżykiem na lewym z nich.

Okrąg z krzyżykiem wskazuje obszar docelowy, a pusty – źródłowy. Zmieniamy rozmiar pędzla za pomocą paska w kolorze białym i niebieskim na górnym pasku narzędzi nad oknem podglądu. Ustawiamy go na mniej więcej 300 pikseli, aby usunąć fragmenty gruntu z obrazu. Przytrzymujemy Ctrl i przesuwamy okrąg z krzyżykiem na obszar, który na zdjęciu jest nad ziemią (Rysunek 13).

Wciskamy krótko lewy przycisk myszy i puszczamy Ctrl. Teraz przesuwamy okrąg z krzyżykiem na obszar, który chcemy retuszować. Przytrzymujemy lewy przycisk myszy i zamalowujemy cały fragment obrazu. Kursor obszaru źródłowego automatycznie przesuwa się wraz z kursorem docelowym. W ten sam sposób usuwamy trawę, ale wybieramy do tego mniejszy pędzel.

Wyostrzanie obrazu

Aby wyostrzyć obraz, najpierw tworzymy maskę, która wykluczy z tego procesu morze. Odpowiada ono mniej więcej pikselom o średniej jasności. Klikamy na górnej warstwie i wybieramy menu *Zaznaczenie | Zaznacz zakres barw*. W nowym oknie wybieramy z rozwijanego menu *Cienie*, klikamy *Zaznaczenie* i *OK*.

Teraz ponownie wywołujemy funkcję *Zaznacz zakres barw* i zaznaczamy opcję *Dodaj do bieżącego zaznaczenia*. Następnie klikamy na nowej, białej warstwie na panelu *Warstwy*. Niezaznaczone obszary widoczne będą na oknie podglądu jako czerwone. Dzięki temu łatwo możemy dostosować rozmycie maski.

Wybieramy filtr *Rozmycie Gausa* i ustawiamy wartość promienia na 50 pikseli. Po wciśnięciu *OK* ponownie klikamy na warstwie pod maską. Tworzymy nową maskę filtra dla tej warstwy i wybieramy filtr *Wyostrzenie* z grupy *Popraw*.

Rysunek 14: Końcowy rezultat udowadnia, że Krita doskonale się sprawdza przy edycji obrazów.

Dokument wygenerowany dla Patrycja Oleksiejuk 000000000 POleksiejuk@wip.pl Łotewska 9a Warszawa w dniu 2025-04-16

Na koniec zapisujemy obraz po edycjach w dwóch wersjach: format Krity, który zawiera wszystkie warstwy oraz standardowy format graficzny, taki jak JPEG lub PNG. Okno eksportu wywołamy z menu *Plik | Wyeksportuj* (Rysunek 14).

Plik Krity daje nam możliwość łatwej modyfikacji kroków edycji bez konieczności przechodzenia przez cały proces od nowa. Przy zapisywaniu do innych formatów graficznych upewnijmy się, że Krita automatycznie nie skonwertuje obrazu do przestrzeni kolorów sRGB.

Wnioski

Krita, wraz ze zbiorem filtrów G'MIC, to doskonałe narzędzie do edycji zdjęć. Jednak to połączenie jest bardziej skomplikowane w użyciu i edycja zwykle zajmuje więcej czasu niż za pomocą narzędzi takich jak RawTherapee lub Darktable. Krita jako edytor zdjęć jest szczególnie przydatna użytkownikom, którzy nie czują się dobrze w Darktable. W niektórych przypadkach funkcje retuszu plików RAW są zbyt podstawowe. Krita jest też rekomendowana dla doświadczonych fotografów, którzy szukają darmowej alternatywy dla Photoshopa i wolą dobrze znaną technikę pracy na warstwach, ale jednocześnie nie potrzebują dużych przestrzeni kolorów i warstw dopasowań.

AUTOR

Anna Simon to niezależna badaczka, fotografka i dziennikarka IT (https://simon-a.info). Korzysta z Linuksa od późnych lat 90. XX w. i jest ekspertką w edycji zdjęć za pomocą otwartego oprogramowania.

INFO

[1] Krita: https://krita.org

[2] Oryginalne zdjęcie: https://linuxnewmedia.thegood.cloud/s/5Rzx9tQW2FJ6N3Z

R E K L A M A

Zapisz się na bezpłatny newsletter!

Otrzymuj regularnie aktualne informacje ze świata Linuksa.

Wejdź na linux-magazine.pl

Dokument wygenerowany dla Patrycja Oleksiejuk 000000000 POleksiejuk@wip.pl Łotewska 9a Warszawa w dniu 2025-04-16

Numer 237/Listopad 2023

Myśl jak włamywacz

Jeśli chcemy się obronić przed atakującym, musimy go najpierw poznać. W przyszłym miesiącu przedstawimy metody ataku włamywaczy, prezentując prawdziwe historie włamań wykorzystujące eskalację uprawnień, instalację oprogramowania do kontroli zdalnej i nie tylko!

Ilustracja główna © Mossolaynen, 123RF.com

Dokument wygenerowany dla Patrycja Oleksiejuk 000000000 POleksiejuk@wp.pl Łotewska 9a Warszawa w dniu 2025-04-16

Pracujesz w środowisku linuksowym?

- Chcesz być na bieżąco z nowościami? Potrzebujesz wsparcia?
- A może szukasz łatwego i stałego dostępu do aktualnych treści związanych z Linuksem i technologiami open source?

Zamów już dziś prenumeratę światowego bestsellera „Linux Magazine" i miej pewność, że najnowszy numer trafi prosto do Ciebie.

Z nami poszerzysz swoje zawodowe kompetencje:

Skonfigurujesz.
Skonfigurujesz serwery udostępniające różnego rodzaju usługi

Poznasz.
Poznasz nowoczesne rozwiązania służące do monitorowania systemów i sieci.

Lepiej zrozumiesz.
Lepiej zrozumiesz działanie Systemd i innych kluczowych komponentów systemu.

Zapoznasz się.
Zapoznasz się z najciekawszymi i najnowszymi rozwiązaniami open source.

Będziesz na bieżąco.
Będziesz na bieżąco z zagrożeniami i metodami zabezpieczania się przed nimi.

Dowiesz się.
Dowiesz się jak zoptymalizować funkcjonowanie systemu pod kątem wydajności.

Nauczysz się.
Nauczysz się jak działają łańcuchy Markowa i w jaki sposób uczy się sztuczna inteligencja.

LINUX MAGAZINE

Dołącz do grona prenumeratorów Linux Magazine i korzystaj z atrakcyjnych zniżek i promocji dostępnych dla Czytelników.

Skontaktuj się z naszym specjalistą, który zaproponuje Ci najlepszą ofertę prenumeraty: **+48 22 518 29 29** lub zajrzyj na naszą stronę: **https://linux-magazine.pl/**

Dokument wygenerowany dla Patrycja Oleksiejuk 00000000 POleksiejuk@wp.pl Łotewska 9a Warszawa w dniu 2025-04-16

Dokument wygenerowany dla Patrycja Oleksiejuk 00000000 POleksiejuk@wip.pl Łotewska 9a Warszawa w dniu 2025-04-16

LINUX MAGAZINE

Linux Magazine pomaga w podejmowaniu decyzji związanych z wykorzystaniem Linuksa oraz wyjaśnia problemy codziennego użytkowania dzięki:

- **wartościowym** materiałom
- pogłębionym **analizom**
- sprawdzonym wskazówkom i **instrukcjom**
- przykładom **kodu programistycznego**
- **samouczkom** krok po kroku
- **testom** i **przeglądom** oprogramowania

Zaglądaj na naszą stronę: https://linux-magazine.pl/
i zyskaj dostęp do wartościowych treści, gdziekolwiek jesteś.

ALM0236